

الهيئة المبرهنة لكوشيار بن لبان







ال[illegible] الحسيني





بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله على آلائه وله الشكر على نعمائه
والسلام على خاتم أنبيائه محمد المصطفى وأوليائه

## قال كوشيار بن لبان بن باشهري الجيلي

ولما فرغت من المقالتين الأوليين في الجزء العملي من الصناعة وهو الحساب والجداول بدأت أشرع فيما وعدت من المقالتين الأخريين في الجزء النظري وهو الهيئة والبرهان وجعلت هذه المقالة في الهيئة إذ لا سبيل إلى مقالة البرهان إلا بعد تقديمها هذه ه

وعلم الهيئة هو معرفة حال الأفلاك في عددها ووضعها وكيفيتها وكيفية الحركات وكميتها وحال الأرض في شكلها ووضعها واختلاف أوضاع آفاقها بالإضافة إلى السماء ه وأوردت في آخر المقالة بابًا في جوامع علم الهيئة على ترتيب أبواب المقالة الأولى لئلا يخلو لفظ منه من معنى بعدنا معرفته التي المقتطف به ونعد رسالة في الطريق إلى الأبعاد والأجرام ه ونسأل الله العصمة والكفاية والتوفيق والهداية إنه هو المعين ه

## المقالة الثالثة في علم الهيئة ثلثون بابًا وباب مفرد

ا في صفة الكرة والدوائر ب في جمل من هيئة السماء والأرض

ج في صفة الدوائر العظام التي هي أصول د في خواص مواضع خط الاستواء
ه في خواص المواضع التي بها للقطب ارتفاع وإلى حيث الارتفاع مثل الميل كله
و في خواص المواضع التي ارتفاع القطب بها أكثر من الميل كله وإلى حيث الارتفاع مثل تمام الميل كله ز في خواص المواضع التي ارتفاع القطب بها مثل تمام الميل كله سواء ح في خواص المواضع التي ارتفاع القطب بها أكثر من تمام الميل كله وإلى حيث الارتفاع تسعون ط في حدود الأقاليم السبعة من العمارة الموصوفة ي في ذكر الطريق إلى مساحة الأرض وكمية مساحتها يا في صفة مطالع البروج بخط الاستواء يب في صفة مطالع البروج بالآفاق المائلة يج في صفة الساعات المستوية والزمانية ومقدار اليوم بليلته ومعنى تعديل الأيام بلياليها يد في ترتيب الكرات المحوية على جملة حركات كل كوكب وعدد هيئاتها يه في صفة كرة الكواكب الثابتة وعدد الصور والكواكب المرصودة منها يو في صفة أفلاك الشمس وحركاتها يز في صفة أفلاك القمر وحركاتها في الطول يح في صفة حركات عطارد وحركاتها في الطول يط في صفة أفلاك الكواكب الأربعة الباقية وحركاتها في الطول ك في صفة حركات الكواكب في العرض كا في صفة الرجوع والاستقامة كب في مقادير الأبعاد والأجرام كج في صفة تقدم درجة ممر الكوكب على درجة طوله وتأخرها عنها كد في صفة تقدم درجة الطلوع والغروب على درجة الطول وتأخرها عنها كه في صفة الشروق والغروب والخفاء والظهور كو في صفة زيادة ضوء القمر ونقصانه ورؤيته

كز في صفة اختلاف منظر الكواكب القريبة من الأرض كح
في صفة خسوف القمر كط في صفة كسوف الشمس ل في صفة
أزمان ما بين الكسوفات الكتاب المفرد في جوامع الهيئة
على ترتيب أبواب المقالة الأولى وبعده الرسالة في الأبعاد والأجرام
والله الموفق والمعين ه

## باب آ في صفة الكرة والدوائر

الكرة شكل مجسم يحيط به سطح واحد في داخله نقطة كل الخطوط
المستقيمة الخارجة من تلك النقطة إلى المحيط متساوية وتلك النقطة
مركز الكرة ه وقطر الكرة خط مستقيم يمر بمركز الكرة وينتهي في
الجانبين إلى السطح المحيط بها ه ومحور الكرة هو القطر الذي يدور عليه
الكرة وطرفا هذا المحور هما قطبا الكرة ه والدائرة شكل مسطح يحيط
به خط واحد في داخله نقطة كل الخطوط المستقيمة الخارجة من تلك
النقطة إلى المحيط متساوية وتلك النقطة مركز الدائرة ه والدوائر
التي تمر بمركز الكرة وتقطعها بنصفين يقال لها الدوائر العظام والقائمة
من هذه الدوائر على محور الكرة على زوايا قائمة هي منطقة الكرة لأنها
في حقيقة الوسط بين قطبيها ومحور الكرة محورها ولا يقع في الكرة
دائرة هذه صفتها غير هذه الدائرة الواحدة لأن ما سواها من الدوائر
العظام لا يمكن قيامها على المحور على زوايا قائمة ه والقطبان اللذان على الكرة



بعدهما من محيط الدائرة من جميع الجهات تسعون درجة يقال لهما قطبا الدائرة ه
والدوائر التي لا تمر بمركز الكرة إلا أنها تقوم على محور الكرة على زوايا
قائمة فإنها تقسم الكرة بقسمين مختلفين وهي الدوائر الصغار ويقال لها الموازية
أي موازية للمنطقة وهي بالحقيقة كذلك فهذه الدوائر توازي بعضها بعضا
وما قرب من المنطقة أعظم مما بعد عنها ه والدائرتان اللتان عن جنبتي المنطقة
على بعدين متساويين هما متساويتان ومحور الكرة محور هذه الدوائر كلها ه وكل
دائرتين عظيمتين تتقاطعان في الكرة على زوايا قائمة أو غير قائمة فإن نقطتي
التقاطع تنصف كل واحدة من الدائرتين لأن كل واحدة منهما تمر بمركز الكرة
والفصل المشترك بينهما خط مستقيم يمر بالمركز ويصل بين التقاطعين
فيصير قطرا لكل واحدة من الدائرتين ه وكل دائرتين عظيمتين في الكرة
تمر إحداهما بقطبي الأخرى فهما يتقاطعان على زوايا قائمة لأن قطب كل واحدة
منهما محور الأخرى فكل واحدة منهما قائمة على قطر الأخرى على زوايا
قائمة وذلك ما أردنا أن نصف ه

## باب ب في جمل من هيئة السماء والأرض

السماء هي الجسم المتحركة المحركة لجميع الكواكب من المشرق إلى المغرب في كل يوم
وليلة دورة واحدة وهذا الجسم كري وحركته دورية ومركزه مركز
العالم ونهايته نهاية العالم والأرض في وسطه وهي أيضا كرية وليس
لها عند نهاية السماء قدر محسوس ه والدليل على ذلك أن الآفاق محسوسة

بالتقريب ه ومنها ما نرى من طلوع كل كوكب وتوسطه السماء وغروبه
على قدر واحد وبعد واحد ولو كان خلاف ذلك للزم ان يختلف قدره فيصغر
ويعظم ويتغير بعده من الارض فيقرب ويبعد وليس نرى الراصد لها
شيا من ذلك ه ومنها ان الكواكب الابدية الظهور نرى حركاتها
التي تحركها في كل يوم وليلة دورة واحدة في دوائر متوازية بالتقريب
عند الحس وحول نقطة واحدة فالذي يدور منها في دائرة اعظم وعلى بعد من تلك
النقطة اكثر فان حركته اسرع والذي يدور منها في دائرة اصغر وعلى
بعد من تلك النقطة اقل فان حركته ابطا والزمان الذي يقطع فيه الكوكب
الصغير الدائرة دائرته مثل الزمان الذي يقطع فيه الكبير الدائرة دائرته فذلك
دليل على ان الذي يدير هذه الكواكب والنقطة التي يدور حولها هذه الكواكب
وسط الكرة وهي ثابتة ه والدليل على ان الارض ايضا كرية الشكل ما نرى
من اختلاف اوقات الكسوفات وذلك ان كسوفا ان رصد فوجد على
ساعتين من النهار او الليل في بلد مفروض وجد ذلك على اقل من ساعتين
اذا رصد في بلد غربي عن البلد المفروض وعلى اكثر من ساعتين اذا رصد
في بلد شرقي عنه فيدل ذلك على ان الشمس طلعت في البلد المفروض او
غربت قبل طلوعها او غروبها في البلد الشرقي عنه ه وايضا فان
السائر متنحيا نحو الشمال او الجنوب تظهر له كواكب لم تزل غائبة عنه وتغيب
عنه كواكب لم تزل ظاهرة له فيدل ذلك على انه حدر في احديداب الارض
حتى ظهر له من السماء ما كانت غائبة عنه وغابت عنه منها ما كانت ظاهرة له ه



جبل او شخص

وايضا فان راكب البحر اذا قرب من شخص او جبل عظيم ظهر له اعلى ذلك
الجبل او الشخص من قبل ان يظهر اسفله واذا بعد عنه خفي اسفله قبل اعلاه
فهذه تبين ان الارض من جميع جوانبها كرية ه والدليل على ان لا
قدر للارض عند نهاية السماء صغرا انا نرى الراصد لذلك نصف الفلك
ظاهرا ابدا ونصفه غائبا ابدا ولو كان لها قدر لكان الظاهر منه اقل
من الخفي ه وايضا فان اصغر كواكب السماء الذي نرى كالنقطة هو
اضعاف الارض فكيف حال الارض لو قيست من ذلك البعد ه ولما
لم تستر الارض من الفلك الا النصف لم يكن لنصف قطر الارض الى نصف
قطر الفلك الا على نسبة محسوسة ولم يكن للارض ميل الى جهة من الجهات
فهي في وسط الفلك بالحقيقة ولا قدر لها عند بعد الفلك ه ومما
صحح ذلك كله ان اهل الصناعة لما اتخذوا الالات للساعات والاظلال
وسائر الارصاد على ان السماء والارض بهذه الصفة شهدت لهم
موجودات نعمر كلها بصدق ذلك وصحة ماخذهم فسكنت نفوسهم اليه
وذلك ما اردنا ان نصف ه

## باب ج في صفة الدوائر العظام التي هي الاصول

قد تقدم القول بان الجسم المتحرك من المشرق الى المغرب في كل يوم وليلة
دورة واحدة هو كرة العالم والدوائر العظام هي التي تمر بمركز
هذه الكرة وتقطعها بنصفين ه فالتي هي الاصول منها اربع وهي دائرة

الافق ودائرة نصف النهار ودائرة معدل النهار ودائرة فلك
البروج وخمس اخرى تمر باقطاب هذه الاربع تسمى كل واحدة منها باسم
يخصها وهي الدائرة المارة بالاقطاب ودائرة الميل ودائرة العرض
ودائرة الارتفاع ودائرة اول السموت **دائرة الافق** ودائرة الافق
هي الفاصلة بين الظاهر من الكرة وبين الخفي منها واحد قطبيها سمت
الراس والاخر النقطة المقابلة لسمت الراس على الكرة تحت الارض
وطلوع الكواكب والبروج وغروبها منسوبة الى هذه الدائرة
فاذا وافتها من ناحية المشرق فهي طالعة واذا وافتها من ناحية المغرب
فهي غاربة **دائرة نصف النهار** ودائرة نصف النهار هي
الدائرة التي تمر بسمت الراس وبقطبي كرة العالم فهي تقطع دائرة الافق على
زوايا قائمة لانها تمر بقطبيها فتفصل ازمان مكث الكواكب فوق الارض
بنصفين وتحتها بنصفين وقطباها على دائرة الافق عند مطلع الاعتدال
ومغيبه وغاية ارتفاع الشمس وسائر الكواكب على هذه الدائرة **دائرة
معدل النهار** ودائرة معدل النهار هي الدائرة التي قطباها قطبا كرة
العالم وتمر بقطبي دائرة نصف النهار فتقطعها على زوايا قائمة وازمان
النهار والليل ماخوذة من هذه الدائرة وكل دائرة مخطوطة على
قطبي هذه الدائرة فانها تعد كانها موازية لهذه الدائرة واذا دارت
الكرة في اليوم والليلة دارت سائر الكرات التي دونها ودارت
الكواكب كلها من المشرق الى المغرب في هذه الدوائر الموازية **دائرة فلك**

**البروج** ودائرة فلك البروج هي التي ترسمها الشمس بحركتها الخاصة
لها من المغرب الى المشرق في السنة دورة واحدة وقطباها غير قطبي
معدل النهار وهما يدوران حول قطبي معدل النهار بحركة كرة الكل
في اليوم والليلة واذا توهمنا قطبي هذه الدائرة مع قطبي معدل النهار
على دائرة نصف النهار كان ما بين القطبين على ما وجد بالارصاد منوا لمه
ثلثا وعشرين درجة وخمسا وثلثين دقيقة فهكذا يكون الميل الاعظم بين الدائرتين
وهو مقدار ميل فلك البروج عن معدل النهار فلان الدائرتين عظيمتان
وميل ما بينهما اقل من تسعين درجة فانهما تتقاطعان على زوايا غير قائمة
وتصير دائرة فلك البروج بنصفين احد النصفين شمالي عن معدل النهار
والنصف الاخر جنوبي عنه فالتقاطع الذي اذا جاوزته الشمس صارت
في النصف الشمالي يقال له اول الحمل والاعتدال الربيعي والتقاطع
الاخر الذي اذا جاوزته الشمس صارت في النصف الجنوبي يقال
له اول الميزان والاعتدال الخريفي ووصفهما بانهما نقطتا
الاعتدال لان الشمس اذا كانت عليهما اعتدل النهار والليل في جميع الارض
والاعتدال اعني به التساوي في الزمان ومنتصف النصف الشمالي
من هذه الدائرة يقال له اول السرطان والانقلاب الصيفي ومنتصف
النصف الجنوبي يقال له اول الجدي والانقلاب الشتوي وتقسم الدائرة
اربعة اقسام متساوية فاذا قسمنا كل ربع ثلثة اقسام متساوية انقسمت الدائرة
باثني عشر قسمة كل نصف منها ستة اقسام متساوية فاذا توهمنا

حينئذ دوائر تمر بقطبي الدائرة وبكل نقطتين متقابلتين من نقط الاقسام
حصلت ست دوائر وانقسمت الكرة باثني عشر قسمة ما بين كل قسمين
طول برج من البروج المعروفة الاسماء ومقداره ثلثون درجة
وما بين الدائرة وقطبها من الدوائر الست عرض الخمس عرض البرج ومقداره
في كل واحد من الخمس تسعون درجة ومواضع الكواكب منسوبة الى
هذه الدائرة والحركات التي تخص الكواكب من المغرب الى المشرق
هي في دوائر موازية لهذه الدائرة **الدوائر الخمس** واما الدوائر
الخمس فان منها الدائرة التي يقال لها المارة بالاقطاب نعني به قطبا
معدل النهار وفلك البروج وهي تمر باول السرطان والجدي ويعرف منها
الميل الكلي بين معدل النهار وفلك البروج واذا كان اول السرطان
او الجدي على دائرة نصف النهار طابقت هذه الدائرة دائرة نصف النهار
ومنها الدائرة التي تمر بقطبي معدل النهار ويعرف منها الميل
الجزئي وبعد الكوكب عن معدل النهار لان ما بين معدل النهار وفلك
البروج من هذه الدائرة هو ميل القوس التي بين احد الاعتدالين وبين هذه
الدائرة من دائرة البروج وما بين معدل النهار وبين كوكب ما
من هذه الدائرة هو بعد الكوكب عن معدل النهار ومنها
الدائرة التي تمر بقطبي فلك البروج ويعرف منها الميل الثاني وعرض
الكوكب لان ما بين فلك البروج ومعدل النهار من هذه الدائرة هو الميل
الثاني للقوس التي بين احد الاعتدالين وبين هذه الدائرة من فلك البروج

اقطاب
معدل النهار
فلك البروج

دائرة

وما بين دائرة البروج وبين كوكب ما من هذه الدائرة هو عرض الكوكب
عن منطقة فلك البروج ومنها دائرة الارتفاع وهي التي
تمر بقطبي الافق اعني سمت الراس ومنها يعرف ارتفاع الكوكب لان ما
بين الكوكب وبين الافق من هذه الدائرة هو ارتفاع الكوكب وما بين
الكوكب وسمت الراس هو تمام الارتفاع وهذه الدائرة عند انتصاف
النهار تطابق دائرة نصف النهار ومنها دائرة اول السموت
وهي دائرة الارتفاع اذا مرت بمطلع الاعتدال وسميت بهذا الاسم لان
الكوكب على اية دائرة كان من دوائر الارتفاع كان ما بين تلك الدائرة وبين تلك
من دائرة الافق هو سمت ذلك الكوكب فان كان الكوكب عليها كان ارتفاعه
الارتفاع الذي لا سمت له وذلك ما اردنا ان نصف

دا[illegible]
دائرة

## باب في خواص مواضع خط الاستواء

هذه المواضع التي حول الارض في سطح دائرة معدل النهار ويقال لها
خط الاستواء والافاق المستقيمة لان دائرة معدل النهار تمر بسمت
رؤوس اهلها وقطباها على الافاق لا يرتفعان ابدا فدائرة افقهم تقطع دائرة معدل
النهار وسائر الموازية لها بنصفين فالشمس في دورانها الذي تحركه
الكل في اليوم والليلة على اية دائرة كانت منها كان مكثها فوق الارض مثل
مكثها تحت الارض الا الشيء الذي من جهة سرعة حركة الشمس
فما بين مكثها فوق الارض ومكثها تحت الارض فاذا كانت فوق الارض

استوى كان ممكنها مما يلي العظم وإذا كانت تحت الأرض استوى كان ممكنها
مما يلي العظم وذلك لأن [illegible] جدا الاستواء في اليوم من الليلة فالنهار
والليل في هذه المواضع متساويان ابدا ✱ وإذا كان اول الجدي على
وسط السماء كان قطب فلك البروج في غاية ارتفاعه عن الافق ✱ وإذا
كان اول السرطان على وسط السماء كان هذا القطب في غاية انحطاطه
عن الافق ✱ وإذا كان اول الحمل على وسط السماء كان على سمت الرأس
قطب فلك البروج على الافق يوم الغروب وهو غربي عن نصف النهار
✱ وإذا كان اول الميزان على وسط السماء كان على سمت الرأس والقطب
على الافق يوم الطلوع وهو شرقي عن نصف النهار وذلك ما اردنا ان نصف

## باب [ه] في خواص المواضع التي بها القطب ارتفاع والى حيث الارتفاع مثل الميل كله

هذه المواضع يقال لها الآفاق المائلة لان دائرة معدل النهار تميل
عن سمت رؤوس اهلها بقدر ارتفاع قطبها عن الافق وارتفاع القطب
وميل معدل النهار عن سمت الرأس على دائرة نصف النهار معادلهما
معادل عرض البلد ✱ فإذا ارتفع القطب الشمالي ارتفاعا تاما صارت
دائرة من الدوائر الموازية لمعدل النهار ابدية الظهور وهي المخطوطة
على القطب وبعد وتر ارتفاع القطب عن الافق وكلما ازداد ميل
معدل النهار عن سمت الرأس زاد [illegible] دونها ميل سائر الموازية لها وقطعت
دائرة الافق دائرة معدل النهار وحدها بنصفين وقطع الموازية



## باب [و] في خواص المواضع التي ارتفاع القطب بها مثل تمام الميل كله سواء

هذه المواضع التي يكون بها الدائرة الابدية الظهور هي الدائرة التي تعرف
بمدار رأس السرطان وهي المخطوطة على قطب معدل النهار وبعد وتر
تمام الميل كله ✱ وتمام الميل يعني به ما ينقص الميل كله من تسعين وهو ستة
وستون جزءا وربع وسدس جزء ✱ فرأس السرطان إذا انتهى الى دائرة نصف
النهار من جهة الشمال ماس الافق وطابقت دائرة البروج دائرة الافق
ويكون قطباهما جميعا على سمت الرأس ✱ فأول ما يبتدئ الكون من
بعد ذلك بالدوران الى المغرب زال قطب فلك البروج عن سمت الرأس
الى المغرب وتقاطع دائرة البروج ودائرة الافق عند نقطتي الشمال والجنوب
بالتغريب وارتفع النصف الذي كان شرقيا من دائرة البروج وهو من اول
الجدي الى اول السرطان فطلع دفعة واحدة وانحط النصف الغربي وغاب
دفعة واحدة وبدا رأس السرطان بالارتفاع والدوران وكذلك
ما يتبعه من البروج حتى إذا انتهى الى نصف النهار في ناحية الجنوب
كان في غاية ارتفاعه وهو مثل ضعف الميل كله ويبعد حينئذ عن سمت
الرأس اثنان واربعون درجة وخمسون دقيقة وقد طلع من البروج من
اول السرطان الى اول الميزان وطلوعها من الربع الشرقي الشمالي ومضى من
النهار نصفه وهو اثنا عشر ساعة ✱ ثم يزول رأس السرطان الى الناحية
الغربية فيدور فيها حتى يماس الافق على الحال الاول وقد طلع من البروج

من اول الميزان الى اول الجدي وطلوعهما من الربع الشرقي الجنوبي ومضى
من النهار النصف الباقي وهو تمام اربع وعشرين ساعة ويصير النهار هو
نهار اول السرطان ومساويا لليل اول الجدي ﻫ وقد تبين ان البروج
الستة التي هي من اول الجدي الى اول السرطان تطلع في هذا الموضع دفعة
واحدة ﻫ ثم تطلع البروج الغاربة في مدة اربع وعشرين ساعة وهي من اول
السرطان الى اول الجدي وذلك ما اردنا ان نصف ﻫ

## باب ح في حوادث المواضع التي ارتفاع القطب بها اكثر من تمام الميل كله والى حيث الارتفاع تسعون

هذه المواضع هي التي عرضها اكثر من تمام الميل كله والدائرة الابدية
الظهور اعظم من مدار راس السرطان وقوسان متساويتان عن جنبيه
في سطح هذه الدائرة لا طلوع لها ولا غروب فهذه الدائرة تمر بطرفي القوسين
وبنقطة الشمال من الافق فكل واحد من طرفي القوسين تماس في دورانه
نقطة الشمال ويسمى مهبها الارتفاع عن الافق فيمثل كل واحد من طرفي القوسين
مثل تمام ارتفاع القطب لان كل واحد من طرفي القوسين اذا ماس الافق كان
كل واحدة من القوسين اللتين بين القطب والمحيط وبين سمت الراس والافق
تسعين درجة فاذا القينا ما بين القطب والافق وهو القوس المشترك بقي
ما بين الافق على طرف القوس المماس للافق وبين معدل النهار مثل ما بين
سمت الراس والقطب وما بين الافق ومعدل النهار هو ميل الطرف المماس



للافق ﻫ والاجزاء المتصلة بطرف القوس الابدي الظهور التي تلي الحمل وهو
الشرقي تطلع ما قرب منه قبل ما بعد عنه فيلزم من ذلك ان يكون طلوعها
بالعكس تطلع اواخر البروج قبل اوائلها وكذلك بعض البروج الشطرين لها
وهذه هي الاجزاء التي بين طرف القوس الابدي الظهور الشرقي وبين طرف القوس
الابدي الخفاء الشرقي ﻫ واما طرف القوس الابدي الظهور الغربي اعني الذي
يلي الميزان فانه اذا انتهى في دورانه الى نقطة الشمال ماسها ثم ابتدأ منها
بالارتفاع وما اتصل به من الاجزاء تطلع مستوية وكذلك نظائرها تغيب
مستوية ﻫ ومن اول ارتفاع طرف القوس التي تلي الحمل من نقطة الشمال والى ان
يصير راس السرطان الى نصف النهار تطلع الاجزاء التي بين هذا الطرف وبين
اول الحمل ونصف حصة اول الحمل في مطلع الاعتدال ثم من بعد ذلك والى ان
يماس طرف القوس التي تلي الميزان نقطة الشمال تطلع الاجزاء التي من اول
الحمل وطرف القوس الابدي الخفاء التي تلي الحمل ﻫ وطرفا القوسين
يدوران وهما ملازمان لمحيط اعظم الدوائر الابدية الظهور فاذا
ماس طرف القوس التي تلي الحمل منهما نقطة الشمال على الافق كان النصف الشرقي
من دائرة البروج تحت الارض ﻫ واذا ماس طرف القوس التي تلي الميزان
نقطة الشمال على الافق كان النصف الغربي من دائرة البروج تحت الارض ﻫ
وظاهر مما تقدم ان طول النهار الاطول مدة كون الشمس في القوسين
الابديتي الظهور عن جنبتي راس السرطان وطول الليل الاطول مدة كون الشمس
في القوسين الابديتي الخفاء عن جنبتي راس الجدي ونهار كل واحد من طرفي

يطلع الحوت في اربعة وعشرين ساعة وكذلك ليل نظيرتها في وانه
اذا كان اول السرطان على دائرة نصف النهار من ناحية الشمال واول الحمل
على مطلع الاعتدال واول الميزان على مغرب الاعتدال كان [illegible] البروج
من المشرق الى المغرب بعكس ما هو في بلداننا هـ فاما المواضع
التي ارتفاع القطب بها تسعون فان دائرة معدل النهار بها ابدا بادية الظهور
ومطابقة لدائرة الافق ودور الفلك رحوي والنصف الشمالي
من دائرة البروج ابدا ظاهر والنصف الجنوبي ابدا خفي فيكون
السنة كلها يوما وليلة هـ وارتفاع راس السرطان من جميع الجهات
مثل الميل كله هـ والعمارة في هذا الربع على ما وردت به الاخبار
من عند خط الاستواء والى حيث يرتفع القطب مثل تمام الميل
كله بالتقريب وذلك ما اردنا ان نصف

## باب ط في حدود الاقاليم السبعة من العمارة الموصوفة

هذا الربع المعمور الذي تقدم ذكره مقسوم على الاصطلاح بسبعة
اقسام على تزايد النهار الاطول نصف ساعة نصف ساعة يسمى كل قسم
منها اقليما طول الاقليم ما يحاذي نصف دائرة من الدوائر الموازية
لمعدل النهار المارة بوسط الاقليم من اقصى عمارة المشرق الى اقصى عمارة
المغرب هـ وعرض الاقليم ما يحاذي قطعة قوس من دائرة نصف نهار مسقط
الطول بين الدائرة الموازية المارة باول الاقليم وبين التي تليها المارة

باخر الاقليم الاقليم الاول فالاقليم الاول اوله خط الاستواء ووسطه
حيث النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة وارتفاع القطب ست عشرة درجة
وثلثان الثاني والاقليم الثاني اوله حيث النهار الاطول ثلاث عشرة ساعة
وربع وارتفاع القطب عشرون درجة ونصف ووسطه حيث النهار الاطول
ثلاث عشرة ساعة ونصف وارتفاع القطب اربع وعشرون درجة ونصف
وسدس الثالث والاقليم الثالث اوله حيث النهار الاطول ثلث
عشرة ساعة ونصف وربع وارتفاع القطب سبع وعشرون درجة ونصف
ووسطه حيث النهار الاطول اربع عشرة ساعة وارتفاع القطب ثلثون
درجة وثلثان الرابع والاقليم الرابع اوله حيث النهار الاطول اربع
عشرة ساعة وربع وارتفاع القطب ثلاث وثلثون درجة وثلث وربع
ووسطه حيث النهار الاطول اربع عشرة ساعة وارتفاع القطب ست
وثلثون درجة [illegible] وثلث الخامس والاقليم الخامس اوله حيث النهار
الاطول اربع عشرة ساعة ونصف وربع وارتفاع القطب ثماني وثلثون
درجة وثمان وربع ووسطه حيث النهار الاطول خمس عشرة
ساعة وارتفاع القطب احدى واربعون درجة وربع السادس
والاقليم السادس اوله حيث النهار الاطول خمس عشرة ساعة وربع وارتفاع
القطب ثلاث واربعون درجة وخمسان ووسطه حيث النهار
الاطول خمس عشرة ساعة ونصف وارتفاع القطب خمس واربعون درجة
وخمس وسدس هـ السابع والاقليم السابع اوله حيث النهار الاطول

خمس عشرة ساعة وربع وثلث وارتفاع القطب ستة وعشرون درجة
وخمس ووسطه حيث النهار الاطول ست عشرة ساعة وارتفاع
القطب ثماني واربعون درجة وثلثان وخمس واخر العمارة وان الدوائر
الموازية لمعدل النهار كلما ازدادت بعدا عن معدل النهار صغرت
صارت اجزاء الاقاليم العرضية من الجنوب اعظم طولا من البعيد عنه واخذ ما
بين الاقليم الاول ووسطه عرضا وما بين وسط الاقليم السابع واخره
اعظم لتفرق العمارة في هذين الطرفين وقلتها وذلك ما اردنا ان نصف

## باب ي في الطريق الى مساحة الارض وكمية مساحتها

### مقدمة

قد بين ارشميدس ان نسبة قطر كل دائرة الى محيطها كنسبة السبعة الى اثنين
وعشرين بأقرب تقريب وانه اذا ضرب قطرها في اثنين وعشرين
وقسم المبلغ على سبعة كان الحاصل من القسمة محيطها واذا ضرب
محيطها في سبعة وقسم المبلغ على اثنين وعشرين كان الحاصل من القسمة قطرها
وبين ايضا ان كل دائرة فهي مساوية لمثلث قائم الزاوية احد ضلعيه
المحيطين بالزاوية القائمة مساو لنصف قطر الدائرة والاخر مساو للخط
المحيط بالدائرة وكل مثلث فان ضرب العمود في نصف قاعدته كان مساحته
فضرب نصف قطر الدائرة في نصف محيطها مساحتها وضرب نصف القطر في نصف
قوس القطاع مساحة القطاع والقطاع هو الشكل الذي يحيط به خطان



خارجان من مركز الدائرة وقوس من الخط المحيط بالدائرة وبين ايضا
ارشميدس ان بسيط الكرة اربعة امثال بسيط اعظم دائرة فيها وهو ضرب القطر
في الدور وضرب القطر في قطعة قوس من دائرة عظيمة تقطع قطعة من بسيط
الكرة يحصل مساحة بسيط القطعة من الكرة ومن بعد ما قدم ذلك
فانه لما كان البعد بين السماء والارض من جميع الجهات متساويا صارت
الارض في وسط السماء واستدارة سطحها موازية لاستدارة السماء فاذا
سار الواحد منا نحو دائرة واحدة من دوائر نصف النهار نحو الشمال او الجنوب
ارتفع قطب معدل النهار او انخفض وجد حصة الدرجة على مساحة
بطلميوس ستة وستين ميلا وثلثي ميل الميل ثلثة الف ذراع الذراع ستة
وثلثون اصبعا الاصبع ست شعيرات مصفوفة بطون بعضها الى بعض والفراسخ
اثنا عشر الف ذراع فاذا ضربت حصة الدرجة الواحدة في ثلثمائة وستين
حصلت استدارة الارض على خط واحد اربعة وعشرين الف ميل وقطرها
سبعة الف وستمائة وستة وثلثين ميلا واذا ضربت حصة الدرجة
في القوس التي هي تمام الميل كله وهي ست وستون درجة وربع وسدس
حصلت القوس التي على بسيط الارض من خط الاستواء والموضع الذي
ارتفاع القطب مثل تمام الميل كله اربعة الف وماس وثلثة ادرج ميال
واذا ضرب القطر في الدور حصلت مساحة بسيط الارض مائة وثلثة وثمانين
الف الف وثلثمائة وستة وعشرين الفا واربعمائة ميل واذا ضربنا القطر
في القوس التي قلنا انها من خط الاستواء وتمام الميل حصلت مساحة

بسط العمارة من هذا الربع اسرو ثلثين الف واربع مايه وسبعين
الف ومايه وبسبه اميال وبسبتها الى مساحة بسط الارض كلها السدس
وسدس العشر بالتقريب وذلك من اقصى العمارة بالمشرق الى اقصاها
بالمغرب طولا ومن حيث خط الاستواء الى حيث يرتفع القطب ستة
وستون جزءا وربع وسدس جزء عرضا وذلك ما اردنا ان نصف

## باب في صفة مطالع البروج لخط الاستواء

قد تقدم القول بان في هذه المواضع لمن دائرة معدل النهار بسمت
الراس وداير الافق بقطعها ابدا على زوايا قايمة وتمر من داير البروج
بسمت الراس بقطتا الاعتدالين فقط وعند ذلك يقع قطبا فلك البروج
ومعدل النهار على الافق ويقطع داير الافق داير البروج ايضا على
زوايا قايمة عند نقطتي الانقلابين ويصير الربع من داير البروج يطلع مع
الربع من معدل النهار ويختلف مطالع اجزاء الارباع فكل قوسين متساويين
عن جنبتي نقطتي الاعتدالين والانقلابين مطالعها متساويان وكذلك مغاربها
لان ميليها متساويان اعني ميلي القوسين اللتين عن جنبتي نقطتي الاعتدالين
والانقلابين كمطالع العشرة الاول من الحمل مثل مطالع العشرة الاخير من الحوت
ومطالع العشرة الاول من السرطان مثل مطالع العشرة الاخير من الجوزاء
فزمان طلوع كل برج مثل زمان غروبه ومثل زمان طلوع وغروب نظيره
مثلا فان زمان طلوع الحمل مثل زمان غروبه ومثل زمان طلوع الميزان

ومثل زمان غروب الميزان وذلك ما اردنا ان نبين

## باب في صفة مطالع البروج بالافاق المايلة

هذه المواضع لا يستوي في شي منها ان يكون قطب معدل النهار مع قطب
فلك البروج على الافق ولا يستوي طلوع قوس من داير البروج مع طلوع
قوس مساويه لها من معدل النهار الا النصف الذي من احد الاعتدالين
الى الاخر لان كل واحد من الاعتدالين موضع تقاطع الدايرتين وكل
قوسين متساويتين عن جنبتي كل واحد من الاعتدالين مطالعها متساويان
اما مطالع كل واحد من القوسين اللتين عن جنبتي اول الحمل فانقص عن مطالع
كل واحد منها لخط الاستواء واما مطالع كل واحد من القوسين اللتين عن
جنبتي اول الميزان فزايد على مطالع كل واحد منها لخط الاستواء ومقدار
النقصان في ذلك كمقدار الزيادة في هذين وذلك مثل العشرة الاول
من الحمل والعشرة الاخيرة من الحوت فان مطالعها من اول الحمل متساويان
ومطالع كل واحد منها ناقص عن مطالعه لخط الاستواء وكذلك مطالع
العشرة الاول من الميزان والعشرة الاخيرة من السنبلة فان مطالعها من
اول الميزان متساويان ومطالع كل واحد منها زايد على خط الاستواء
فكل قوسين متساويتين عن جنبتي كل واحد من الانقلابين مجموع مطالعهما
مثل مجموع مطالعهما لخط الاستواء وذلك مثل العشرة الاخيرة من الجوزاء
والعشرة الاول من السرطان فان مجموع مطالعهما مثل مجموع مطالعهما
لخط الاستواء ولان كل جزء من برج يطلع مع غروب جزء من نظيره

صار مطالع كل برج مثل مغارب نظيره ع وزمان طلوع كل برج مثل زمان
غروب نظيره بمجموع مطالع البرج ومطالع نظيره مثل مجموع مطالعهما بخط
الاستواء وذلك مثل مطالع الحمل والميزان فانه مثل مطالعهما معا بخط الاستوا
وان مغارب الحمل مثل مطالع الميزان صار مطالع الحمل ومغاربه مثل
ضعف مطالع الحمل بخط الاستوا وكذلك كل برج فان مطالعه ومغاربه معا
ضعف مطالعه بخط الاستواء ع وان دائرة نصف النهار في كل افق هي دائرة
الافق بخط الاستواء صارت البروج تجوز دائرة نصف نهار كل افق مثل مطالعها
بخط الاستوا وذلك ما اردنا ان نصف

## باب كج في صفة الساعات المستوية والزمانية ومعرفة اليوم بليلته ومعنى تعديل الايام بلياليها ع

الساعات المستوية هي التي تختلف عددها بطول النهار وقصره وتتساوى
اجزاؤها وهي خمسة عشر جزءا من اجزاء معدل النهار اعني من دورة كل الفلك
وهذه الاجزاء المقربة فاما حقيقتها فهو ما يحصل من قسمة الدورة الواحدة
وزيادة ما يطلع مع مسير الشمس المقوم في تلك الدورة على اربعة وعشرين والدورة
ماخوذة من نصف النهار الى نصف النهار لانها ان اخذت من الافق الى
الافق اختلفت مطالع تلك الزيادة في كل افق ع والساعات الزمانية
هي التي يتساوى عددها مع طول النهار وقصره وهي اثنا عشرة ساعة ابدا
وتختلف اجزاؤها ع واليوم الواحد بليلته على وجهين وسط ومختلف



فاليوم الوسط بليلته هو الزمان الذي تدور فيه دائرة معدل النهار دورة
واحدة من نصف النهار الى نصف النهار وزيادة قوس من معدل النهار مساوية
لوسط الشمس في تلك الدورة ع واليوم المختلف بليلته هو الزمان الذي
تدور فيه دائرة معدل النهار دورة واحدة من نصف النهار الى نصف النهار
وزيادة قوس من معدل النهار تجوز دائرة نصف النهار مع مسير الشمس
المقوم في تلك الدورة ع والاختلاف بين هذين اليومين يقال له تعديل
الايام بلياليها وذلك في اليوم الواحد واليومين والاثنين ع والايام
المعدلة بهذا الاختلاف هي المعدلة التي تفضل احد اليومين على الاخر
واشد هذا الاختلاف من بعد كون الشمس بوسط مسيرها في العشر
الاوسط من الدلو الى كونها في العشر الاول من العقرب فيكون هناك الى
حدود نصف ونصف عشر ساعة ع ثم يتناقص في زمان مسير الشمس مسيرها
الوسط الى العشر الاوسط من الدلو بعد ذلك يستوي اليومان ويجتمع
هذا الاختلاف من شيئين احدهما تعديل الشمس والثاني الاختلاف بين
درج المطالع ودرج السواء ع فاذا كان دور معدل النهار ماخوذا
من نصف النهار الى نصف النهار كان الاختلاف الذي من جهة المطالع اختلافا
واحدا وهو الذي لمطالع خط الاستوا فغاية الاختلاف بين اليومين ضعف
تعديل الشمس كله وضعف اختلاف المطالع بخط الاستوا مجموعين لان
التعديل يزاد على الوسط مرة وينقص عنه مرة فيتضاعف الاختلاف
بين الوسط والمقوم ع والمطالع تزيد على درج السواء مرة وتنقص عنه

من تضاعيف الاختلاف بين درج السواء والمطالع وجملة ذلك
الاختلاف من اليوم بليلته ثمان درجات وربع وساعاتها ثلاث
وثلثون دقيقة كما قلنا ه وابتداء اليوم بليلته اما عند المنجمين فمن طلوع مركز
دائرة صفحة الشمس دائرة نصف النهار الى بلوغه اليها ثانيا من الغد ه
واما عند العرب فمن غروب الشمس الى غروبها من الغد ه واما عند سائر الامم
فمن طلوع الشمس الى طلوعها من الغد وذلك ما اردنا ان نصف ه

## باب يد في ترتيب الكرات المحتوية على جملة حركات كل كوكب وعددها

التعليميون وهم اصحاب هذه الصناعة وجدوا حركات الكواكب على
اختلافها من السرعة والابطاء والرجوع والاستقامة والصعود والهبوط
والانتقال من الشمال الى الجنوب ومن الجنوب الى الشمال بآلات رصدية وطرق
هندسية ه ثم وجدوا بافكارهم اللطيفة واوهامهم الدقيقة لهذه الحركات
افلاكا اعني كرات تحفظ حركات الكواكب مع وجود اختلافها بالحس نظامها
الطبيعي لا سرعة فيها ولا ابطاء ولا رجوع ولا استقامة ولا صعود
ولا هبوط ولا انتقال من جهة الى جهة فبرهن لهم بتلك الافلاك واوضاعها
حساب تقويم الكواكب وسائر احوالها برهانا واضحا مطردا وعبروا
عن حركات هذه الكرات بحركات دوائر وخطوط ونقط على سبيل الاستعارة
والمجاز اللفظي ه فاما البحث عن تلك الحركات انها ذاتية للمتحركات ام عرضية
لها وانها تحدث في الفلك انفعالا ام لا تحدث اعني انها تتحرك بانفسها حتى

تخرق الفلك ام تتحرك بافلاك تحركها حتى لا تحدث في الفلك خرقا فانهم لم
يحاولوا اثباته في صناعتهم فانهم لو ذكروه وتركوا هذا البحث باهلها كانوا
المنجمين في ذلك تحقيقا او اقناعا ه ومن بعد ما تقدم ذلك فقد ضمن
كرة العالم كواكب بعضها اعلى من بعض لكل كوكب منها مختلف الحركات
استدل باختلاف حركاته على ان له افلاكا عدة والكرة التي تضمن جملة
حركات كل كوكب وافلاكه هي كرة ذلك الكوكب ومركزها مركز العالم
واقربها من الارض كرة القمر ثم كرة عطارد ثم كرة الزهرة ثم كرة الشمس
ثم كرة المريخ ثم كرة المشتري ثم كرة زحل ثم كرة الكواكب الثابتة ه
فهذه ثمان كرات تضمنها الكرة الاعلى التي هي كرة العالم وحركتها كلها
حركتها التي في اليوم والليلة دورة واحدة وذلك ما اردنا ان نذكره ه

من الم

## باب يه في صفة كرة الكواكب الثابتة وعدد الصور والكواكب المرصودة منها

هذه الكرة هي التي على بسيطها الكواكب الثابتة باجمعها مثبوتة من القطب
الى القطب وحركتها من المغرب الى المشرق فتتحرك بكواكبها في دوائر موازية
لدائرة منطقة البروج كل كوكب منها لازم لدائرة بعينها لا يزول عنها وتحرك
هذه الكرة الكرات التي دونها ايضا فتتحرك الاوجات والجوزهرات
تحركها ما خلا اوج القمر وجوزهرته فان لكل واحد منهما حركة على الانفراد
سوى حركة كرة القمر وحركة الكواكب الثابتة ومقدار حركة هذه الكرة على
ما وجد بالارصاد متوالية بعد ارصاد بطلميوس في كل اربعة وعشرين الف

سنه دورة واحدة فهي في كل سنه اربع وخمسون ثانية ه والذي
ادرك بالرصد من هذه الكواكب الف واثنان وعشرون كوكبا في ثمان
واربعين صورة اتفق العلماء عليها ه منها الشمالية احدى
وعشرون صورة وثلثمائة وستون كوكبا ه الدب الاصغر ز كواكب ه
والخارجة عن الصورة ا ه الدب الاكبر كز الخارجة ح ه التنين
لا ه قيقاوس يا الخارجة ب ه العوا كب الخارجة ا ه الفكة ح ه
الجاثي على ركبته كح الخارجة ا ه اللوزة ه ه الدجاجة يز ا الخارجة
ب ه ذات الكرسي يج ه حامل راس الغول كو الخارجة ج ه العناق يد ه
الحوا كد الخارجة ه ه الحية يح ه السهم ه العقاب ط الخارجة و ه
الدلفين ي ه مقدم الفرس د ه الفرس الاكبر كج ه المراة المسلسلة كج ه
المثلث د ه ه ومنها التي على المنطقة اثنا عشر صورة وثلثمائة
وستة واربعون كوكبا ه الحمل يج الخارجة ه ه الثور لج الخارجة
يا ه الجوزا يح الخارجة ز ه السرطان ط ه الاسد كز الخارجة ح ه
السنبلة كو الخارجة و ه الميزان ح الخارجة ط ه العقرب كا
الخارجة ج ه القوس لا ه الجدي كا ه الدلو مب الخارجة ج ه
الحوت لد الخارجة د ه ه ومنها الجنوبية خمس عشرة صورة
وثلثمائة وستة عشر كوكبا ه قيطس كب ه الجبار لح ه النهر لد ه
الارنب يب ه الكلب الاكبر يح الخارجة يا ه الكلب الاصغر ب ه
السفينة مه ه الشجاع كه الخارجة ب ه الباطية ز ه الغراب ز ه

[margin:] ...الية / ...طقه / ...بية

قيطورس لز ه السبع يط ه المجمرة ز ه الاكليل الجنوبي يج ه الحوت
الجنوبي يا الخارجة و ه وجملة الالف والاثنان والعشرون كوكبا
موضوعة على ستة اقدار في الاول وهي اعظمها خمسة عشر كوكبا ه وفي
الثاني خمسة واربعون كوكبا ه وفي الثالث مائتان وثمانية كواكب ه وفي
الرابع اربعمائة واربعة وتسعون كوكبا ه وفي الخامس مائتان وسبعة
عشر كوكبا ه وفي السادس وهي اصغرها تسعة واربعون كوكبا ه والسحابية
خمسة كواكب ه والمظلمة تسعة ه وذلك ما اردنا ان نصف ه

## باب يو في صفة افلاك الشمس وحركاتها

الشمس لها فلكان ويوجد لها حركتان ه اما الفلكان فالفلك الممثل
والفلك الخارج المركز ه فالفلك الممثل داير في سطح داير البروج
ومركزهما واحد ه والفلك الخارج المركز داير في سطح الفلك الممثل
ومركزه خارج عن مركزها بدرجتين واربع دقايق ونصف وربع على
ان نصف قطر الفلك الخارج المركز ستون جزءا وهو المأخوذ في حساب
التعديل وعلى ان نصف قطر الفلك الممثل ستون جزءا ودرجتان ودقيقة
واحدة بالتقريب وهو المأخوذ في حساب بعدها من الارض ه واما
الحركتان فحركة جرم الشمس على محيط الفلك الخارج المركز الى توالي البروج
في كل يوم بليلته تسع وخمسون دقيقة وثمان ثواني بالتقريب من اجزاء
داير الفلك الخارج المركز وهذه الحركة هي تسمى الوسط وابداها

من النقطة المسامتة لاول الحمل ٥ والحركة الاخرى حركة كرة الشمس بحركة
كرة الكواكب الثابتة الى توالي البروج وهي حركة الاوج وابتداؤها من
النقطة المسامتة لاول الحمل ايضا ٥ فبالاضطرار تكون الشمس مرة في البعد
الابعد من مركز الفلك الممثل ومرة في اقرب القرب منه فالبعد الابعد هو
الاوج والبعد الاقرب هو الحضيض والموضعان اللذان عن جنبتي الاوج
تستوي عندهما الخطان الخارجان من المركزين هما البعدان الاوسطان
وهذه صورة افلاك الشمس




## باب يز في صفة افلاك القمر وحركاته في الطول

القمر له خمسة افلاك وخمس حركات ٥ اما الافلاك فالفلك الممثل ٥ والفلك
المايل ٥ والفلك الخارج المركز ٥ والفلك الحامل لمركز الخارج المركز



٥ وفلك التدوير فاما الفلك الممثل فانه في سطح دائرة البروج ومركزاهما
واحد ٥ والفلك المايل فان مركزه هو مركز فلك البروج وسطحه مايل عن سطحه
بمقدار عرض القمر كله وهو خمس درجات وهما يتقاطعان في موضعين يسميان
الجوزهر ٥ والفلك الخارج المركز فانه في سطح الفلك المايل ومركزه
خارج عن مركزه وما بين المركزين اما بالمقدار الذي يكون به نصف قطر الفلك الخارج
المركز ستين جزءا فاثنا عشر جزءا ونصف وهذا المقدار هو الماخوذ في حساب
التعديل الاول واما بالمقدار الذي يكون به نصف قطر فلك البروج ستين
جزءا فعشرة اجزاء وتسع عشرة دقيقة وهذا المقدار هو الماخوذ في حساب
بعد القمر من الارض ٥ والفلك الحامل لمركز الفلك الخارج المركز فانه في سطح
مركزه هو مركز الفلك المايل وعلى محيطها يدور مركز الفلك الخارج المركز ٥ وفلك
التدوير فانه في سطحه مركزها على محيط الفلك الخارج المركز وعليه يدور
ومقدار نصف قطره عند البعد الابعد خمسة اجزاء وربع على ان نصف قطر
الفلك الممثل ستون جزءا وهذا المقدار هو الماخوذ في حساب التعديل الثاني
وعلى محيط هذا الفلك جرم القمر وعليه يدور ٥ فابعد موضع على محيط الفلك
الخارج المركز من مركز الفلك المايل هو الاوج واقرب موضع عليه منه هو
الحضيض والموضعان اللذان تستوي عندهما الخطان الخارجان من المركزين
هما البعدان الاوسطان ٥ ونتوهم قطرا يمر بالاوج والحضيض وعليه مركز
الفلك المايل وعن جنبتي هذا المركز نقطتان على بعدين متساويين احداهما التي
تلي الاوج وهو مركز الفلك الخارج المركز والاخرى التي تلي الحضيض و في

النقطة التي يتحرك حولها ابدا قطر فلك التدوير المار بالبعد الابعد
والاقرب من فلك التدوير ﻫ والبعدان الاوسطان من فلك التدوير
هما الموضعان اللذان عن جنبتي الذروة والحضيض يستوي عندهما
الخطان الخارجان من مركز الفلك المايل مع الخط الخارج من مركز هذا الفلك
ايضا الى مركز فلك التدوير ﻫ ﻫ واما الحركات فحركة جرم القمر
على محيط فلك التدوير الى خلاف توالي البروج في كل يوم بليلته ثلاث عشرة
درجة واربع دقايق بالتقريب من اجزاء فلك التدوير وابتداء هذه الحركة
من ذروة فلك التدوير وتسمى حركة الخاصة ﻫ وحركة مركز فلك التدوير على
محيط الفلك الخارج المركز الى توالي البروج في كل يوم بليلته اربع وعشرون
درجة وثلث وعشرون دقيقة بالتقريب من اجزاء الفلك المايل كان الذي
يمر بخط مستقيم احدى نهايتيه بالنقطة عند مركز الفلك المايل وابتدا
هذه الحركة من عند الاوج وتعرف بالبعد المضاعف ﻫ وحركة الفلك الخارج
المركز حركة الفلك الصغير الحامل لمركزه الى خلاف توالي البروج حول مركز الفلك
المايل في كل يوم بليلته احدى عشرة درجة وتسع دقايق بالتقريب من اجزاء
الفلك المايل فيرجع مركز فلك التدوير الى خلاف التوالي بهذا القدر ويسمى بعد
مركز فلك التدوير من اول الحمل الى التوالي ثلاث عشرة درجة واربع عشرة دقيقة
من اجزاء الفلك المايل وهي سير الوسط مع حركة الجوزهر وابتدا هذه الحركة
من النقطة المسامتة لاول الحمل ﻫ وحركة الفلك المايل على قطبين
حول قطبي الفلك الممثل الى خلاف التوالي في كل يوم بليلته ثلاث دقايق



بالتقريب من اجزاء الفلك الممثل فيرجع معه فلك التدوير مثل هذا المقدار وابتدا
هذه الحركة من اول الحمل وهي سير الجوزهر فاذا نقصت هذه الثلاث دقايق
من ثلاث عشرة درجة واربع عشرة دقيقة التي قلناها من قبل كان ما بقي هو
الوسط ثلاث عشرة درجة واحدى عشرة دقيقة ﻫ وحركة كرة القمر
كحركة كرة الكواكب الثابتة وهي خفية لا تستبين في سرعة حركات القمر ﻫ فحركة
الاوج من الفلك الخارج المركز وحركة الجوزهر مجموعين اذا نقص من البعد المضاعف
كان ما بقي وسط القمر وهو بعد مركز فلك التدوير من اول الحمل فاذا نقص منه
وسط الشمس بقي بعد مركز فلك التدوير من الشمس مثل نصف بعده من الاوج
فيلزم من ذلك ان يصير مركز فلك التدوير الى الاوج في الشهر الواحد القمري
مرتين عند اجتماعه مع الشمس بوسط المسير مرة وعند استقباله له اخرى
مثال ذلك نفرض اجتماع النيرين بوسط المسير في اول الحمل ثم نعطي
كل واحد من الافلاك حركته المدونة في جهتها الموصوفة فيتحرك
مركز فلك التدوير الى التوالي اربعا وعشرين درجة وثلثا وعشرين دقيقة ﻫ
ويتحرك الفلك الخارج المركز الى خلاف التوالي احدى عشرة درجة وتسع
دقايق ﻫ ويتحرك الفلك المايل الى خلاف التوالي ثلاث دقايق فيبقى حركة مركز
فلك التدوير الى التوالي ثلاث عشرة درجة واحدى عشرة دقيقة فاذا نقصنا
منه حركة الشمس الى التوالي تسعا وخمسين دقيقة بقي اثنا عشر درجة
واثنا عشر دقيقة وهو بعده من الشمس ونصف بعده الذي هو من الاوج
اربع وعشرون درجة وثلاث وعشرون دقيقة بالتقريب ﻫ



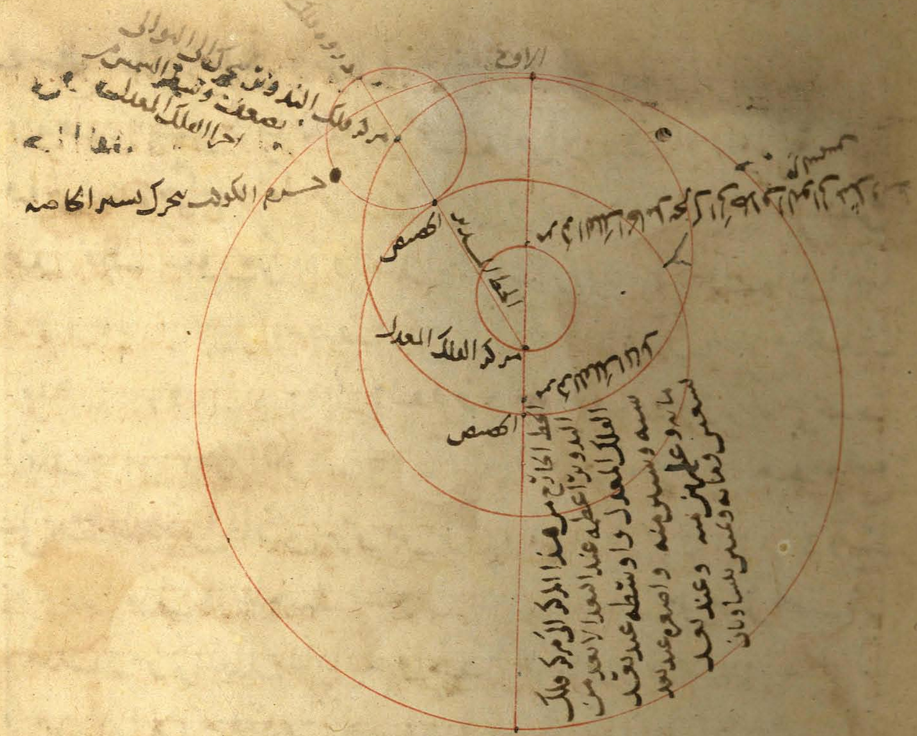

## باب نج في صفة افلاك عطارد وحركاته في الطول

عطارد له ستة افلاك واربع حركات ﻫ اما الافلاك فالفلك الممثل ﻫ والفلك المايل ﻫ والفلك الخارج المركز المعدل للمسير ﻫ والفلك الخارج المركز الحامل لمركز فلك التدوير ﻫ والفلك الحامل لمركز الفلك الحامل هذا ﻫ وفلك التدوير ﻫ فالفلك الممثل دائرة في سطح دائرة البروج ومركزاهما واحد ﻫ والفلك المايل دائرة مركزها مركز فلك البروج وسطحها مايل عن سطحها وهما متقاطعان عند عقدتي الجوزهر ﻫ والفلك الخارج المركز المعدل للمسير دائرة في سطح الفلك المايل ومركزها خارج عن مركز

ستة اجزا وسدس على ان نصف قطر هذا الفلك ستون جزءا ﻫ والفلك الخارج المركز الحامل لمركز فلك التدوير دائرة في سطح الفلك المايل مساوية للدائرة المعدل للمسير ومركزها خارج عن مركز الفلك المايل بسبعة اجزا ونصف ﻫ والفلك الحامل لمركز هذا الفلك دائرة صغيرة في سطح الفلك المايل ومركزها على منتصف ما بين مركزي الفلكين الخارجي المركز وعلى محيطها مركز الفلك الحامل لمركز فلك التدوير ﻫ وفلك التدوير دائرة صغيرة مركزها على محيط الفلك الخارج المركز الحامل وعلى محيط هذا الفلك جرم الكوكب ﻫ وهذه المراكز في الجهة التي تلي الاوج على قطر الفلك المايل والابعاد ما بينها متساوية ﻫ والاوج ابعد موضع على محيط الفلك الخارج المركز المعدل للمسير من مركز الفلك المايل والحضيض مقابله الاوج ﻫ وقطر فلك التدوير المتصل بالذروة والحضيض يصوب ابدا نحو مركز هذا الفلك المعدل للمسير كان الذي يدير خط مستقيم احدى نهايته ثابتة عند مركز الفلك المعدل ومقدار نصف قطر فلك التدوير عند البعد الاوسط من الفلك الخارج المركز الحامل له ثلاث وعشرون جزءا ونصف على ان نصف قطر الفلك الحامل ستون جزءا ﻫ ﻫ واما الحركات فحركة جرم الكوكب على محيط فلك التدوير الى توالي البروج في كل يوم بليلته ثلاث درجات وست دقايق بالتقريب من اجزاء هذه الدائرة وابتداؤها من الذروة وهي سيرانا ﻫ وحركة مركز فلك التدوير على محيط الفلك الخارج المركز الحامل لمركز فلك التدوير

الى توالي البروج في كل يوم بليلته مثل ضعف مسير وسط الشمس من
اجل الفلك الخارج المركز المعدل للمسير وابتداء هذه الحركة من
النقطة المسامتة لأول الحمل ه وحركة الفلك الخارج المركز الحامل لمركز فلك
التدوير حركة الفلك الصغير الحامل لمركزه الى خلاف توالي البروج في كل
يوم بليلته مثل وسط الشمس ويرجع فلك التدوير بمثل ذلك وتبقى حركة
مركز فلك التدوير الى التوالي مثل وسط الشمس وابتداء هذه الحركة
من النقطة المسامتة لأول الحمل ه وحركة كرة الكوكب
حركة كرة الكواكب الثابتة الى توالي البروج وهي
حركة الأوج والجوزهر ه فيلزم من حركة فلك التدوير الى التوالي
بضعف مسير وسط الشمس وحركة الفلك الحامل له الى خلاف التوالي
بمثل مسير وسط الشمس ان يكون حركة مركز فلك التدوير الى التوالي
مثل حركة مسير الشمس الوسط وان يكون مركز فلك التدوير
مقارنا للشمس ابدا والكوكب مقارنها في الذروة عند الاستقامة وفي
الحضيض عند الرجوع وان يكون مركز فلك التدوير يقطع الفلك المعدل
للمسير في السنة مرة مثل الشمس ويقطع الفلك الحامل له في السنة
مرتين

وهذه صورة أفلاك عطارد




## باب يط في صفة أفلاك الكواكب الأربعة الباقية وحركاتها في الطول

أفلاك كل واحد من هذه الكواكب خمسة وحركاتها ثلاث ه أما
الأفلاك فالفلك الممثل ه والفلك المائل ه والفلك الخارج المركز
المعدل للمسير ه والفلك الخارج المركز الحامل لمركز فلك التدوير ه وفلك
التدوير ه فالفلك الممثل دائرة في سطح دائرة البروج وعلى مركزها
والفلك المائل دائرة مركزها مركز الممثل وسطحها مائل عن سطحه وهما
متقاطعان على عقدتي الجوزهر ه والفلك المعدل للمسير دائرة

في سطح الفلك المائل ومركزها خارج عن مركزه اما لزحل فستة اجزاء
وثمن وثلث ه واما للمشتري فخمسة اجزاء ونصف ه واما للمريخ
فاثنى عشر جزءا ه واما للزهرة فجزءان وخمس دقائق على ان نصف قطر
هذا الفلك ستون جزءا ه والفلك الحامل دائرة في سطح الفلك المائل ايضا
ومركزها خارج عن مركزه بنصف خروج مركز الفلك المعدل عنه وهذان
الفلكان متساويان ه وفلك التدوير دائرة صغيرة مركزها على محيط
الفلك الحامل وجرم الكوكب على محيط هذا الفلك ه والاوج البعد موضع
على محيط الفلكين الخارجي المركز من مركز الفلك المائل ه والبعد الاوسط
على محيط الفلك الحامل حيث يستوي الخطان الخارجان من مركز هذا
الفلك ومركز الفلك المائل ه والخط الذي يمر بمراكز هذه الافلاك
يسمى الى الاوج يقع في زحل بعد نهاية ميل الفلك المائل عن الفلك
الممثل بخمسين جزءا وفي المشتري قبلها بعشرين جزءا وفي الباقين
يمر بالنهاية وقطر فلك التدوير المار بالذروة والحضيض يصوب
نحو مركز الفلك المعدل ابدا ونصف قطر عند البعد الاوسط لزحل
ستة اجزاء ونصف وللمشتري احد عشر جزءا ونصف وللمريخ تسعة
وثلثون جزءا ونصف وللزهرة ثلثة واربعون جزءا وسدس على ان نصف
قطر الفلك الحامل ستون جزءا ه واما الحركات
فحركة جرم الكوكب على محيط فلك التدوير الى توالي البروج في كل يوم بليلته
من اجزاء هذه الدائرة لزحل سبع وخمسون دقيقة وللمشتري اربع

وخمسون دقيقة وللمريخ ثماني وعشرون دقيقة وللزهرة سبع وثلثون
دقيقة وهي بسير الخاصة وابتداؤها من الذروة ه وحركة مركز فلك
التدوير على محيط الفلك الحامل له الى التوالي في كل يوم بليلته لزحل دقيقتان
وللمشتري خمس دقائق وللمريخ احدى وثلثون دقيقة وللزهرة
تسع وخمسون دقيقة بالتقريب من اجزاء الفلك المعدل كان الذي يبتدئ
خط مستقيم اخرى نهايته ثابتة عند مركز الفلك المعدل وابتداء
هذه الحركة من النقطة المسامتة لاول الحمل وهي سير الوسط ه وحركة
كل واحد منها الى التوالي كحركة الكواكب الثابتة وهي حركة
الاوجات والجوزهرات ه ومركز فلك تدوير الزهرة مقارن للشمس
ابدا والزهرة تقارنها في الذروة والحضيض من فلك التدوير
كما قلنا في عطارد ه واما الكواكب الاخر فحركة مركز فلك
تدويرها وحركته في فلك التدوير معا مثل وسط الشمس وبعد
الشمس من مركز فلك تدوير الكوكب كبعد الكوكب من ذروة
فلك التدوير ابدا فالكوكب تقارن الشمس في ذروة فلك التدوير
وتقابلها في الحضيض منه ابدا ه

وهذه صورة افلاك
الكواكب الاربعة ه




## باب في صفة أفلاك الكواكب في العرض

أما القمر فله في العرض اختلاف واحد وهو ميل الفلك المائل
عن الممثل ونهايته خمس درج من دائرة تمر بقطبي فلك البروج ه
وأما الكواكب الأخر فإنا نضع أفلاكها وضعاً يقرب الكلام عليها
من الفهم وهو أن نجعل وضعها من المغرب إلى المشرق نحو الجنوب عن سمت
الرأس على ما هي في المساكن الشمالية ونجعل العقدتين الحادثتين عن
تقاطع الفلك المائل والممثل على أفق المغرب والمشرق وميل الفلك
المائل إلى الشمال عن الممثل ولعطارد إلى الجنوب فتكون العقدة الغربية
هي المعروفة بالرأس والشرقية بالذنب إلا في عطارد فإنه في

هذا الوضع تكون العقدة الغربية هي الذنب والشرقية هي الرأس
فتكون الأوجات فيما بين العقدتين فوق الأرض ه ولنعلم أن
أوج زحل مائل إلى ما يلي المشرق عن نهاية الميل بخمسين جزءا وأوج المشتري
إلى ما يلي المغرب عنها بعشرين جزءا وسائر الأوجات عند نهاية الميل سواء
ه ومن بعد ما تقدم هذا الوضع فإن الكواكب الثلثة العلوية لها
في العرض اختلافان أحدهما ميل الفلك المائل عن الممثل ونهايته لزحل
درجتان ونصف وللمشتري درجة ونصف وللمريخ درجة واحدة
وهذا الميل ثابت في كل واحد منها لا يزول ه والآخر ميل الذروة
والحضيض من فلك التدوير عن الفلك المائل ه فإذا كان مركز
فلك التدوير عند إحدى العقدتين لم يكن لهذا الفلك ميل البتة وكان
قطره الذي يمر ببعديه الأوسطين في سطح الفلك الممثل ه وإذا كان
مركز فلك التدوير عند نهاية ميل الفلك المائل عن الممثل كان ميل فلك
التدوير عن الفلك المائل في نهايته أما ميل الذروة فإلى ما يلي الفلك
الممثل أبدا وأما ميل الحضيض فإلى خلافه أبدا وقطره الذي يمر
ببعديه الأوسطين في سطح دائرة موازية لسطح الفلك الممثل ه وهذا
القطر إما أن يكون في سطح فلك البروج وذلك عند العقدتين وإما
أن يكون موازيا لسطح فلك البروج وذلك فيما بين العقدتين ه وأما
مقدار ميل الذروة والحضيض من فلك التدوير فإذا كان المركز عند
النهاية الشمالية كان ميل الذروة لزحل ستا وعشرين دقيقة وللمشتري

لاربعة عشر دقيقة وللمريخ اثنين وخمسين دقيقة ه وميل الحضيض
لزحل اثنان وثلثون دقيقة وللمشتري اربع وثلثون دقيقة وللمريخ
ثلاث درجات وثلث ه واذا كان مركز فلك التدوير عند النهاية
الجنوبية كان ميل الذروة لزحل ثماني وعشرين دقيقة وللمشتري خمسا
وعشرين دقيقة وللمريخ ستا وخمسين دقيقة ه وميل الحضيض لزحل
خمسا وثلثين دقيقة وللمشتري ثماني وثلثين دقيقة وللمريخ ست
درجات وسبع دقائق ه واما الزهرة وعطارد فان لهما
في العرض ثلاث اختلافات احدها ميل الفلك المائل عن الفلك الممثل والاخرى
ميل الذروة والحضيض من فلك التدوير والاخرى ميل قطره الذي يمر
ببعديه الاوسطين ه اما ميل الفلك المائل فغير ثابت لانه يطابق
سطح الممثل ويجوزه الى الجانب الاخر ثم يرجع فيطابق سطح الممثل ثانيا
ويجوزه فيعود الى الجهة الاولى وذلك في مدة سنة شمسية فيكون
موضع الاوج من الفلك المائل ستة اشهر في ناحية الشمال وستة اشهر في
ناحية الجنوب ومركز فلك التدوير للزهرة في الجهة الشمالية ابدا
ولعطارد في الجهة الجنوبية ابدا لان المركز اذا كان في احدى العقدتين
كان الفلك المائل مطابقا للممثل ومنه يبدي النصف من المائل الذي
عليه ممر مركز فلك تدوير الزهرة الى الشمال ابدا ه والنصف الذي
عليه ممر مركز فلك تدوير عطارد الى الجنوب ابدا فغاية ميل الفلك المائل
عند كون مركز فلك التدوير في الاوج وفي مقابلته وهو للزهرة سدس



جزء ولعطارد نصف وربع جزء ه واما ميل الذروة والحضيض
من فلك التدوير فنهايته اذا كان المركز في العقدتين فان كانت
العقدة هي الراس فميل الذروة الى الجنوب وميل الحضيض الى الشمال
وان كانت العقدة هي الذنب فميل الذروة الى الشمال وميل الحضيض
الى الجنوب ونهاية ميل الذروة للزهرة درجة ودقيقتان ولعطارد
درجة وخمس واربعون دقيقة وميل الحضيض للزهرة ست درجات
وثلث ولعطارد اربع درجات وعشر ه واما القطر الذي يمر
بالبعدين الاوسطين من فلك التدوير فاذا كان مركز فلك التدوير عند
الاوج كان الطرف الشرقي في نهاية ميله الى الشمال وهي درجتان
ونصف والطرف الغربي الى الجنوب مثل ذلك ه واذا كان مركز فلك
التدوير في مقابلة الاوج كان الطرفان بالضد من ذلك ه فقد
تبين ان مركز فلك التدوير اذا كان في احدى العقدتين لم يكن للفلك المائل
ميل ولا للقطر الذي يمر بالبعدين الاوسطين من فلك التدوير وكان
ميل الذروة والحضيض من فلك التدوير في نهايته ه واذا كان مركز
فلك التدوير عند الاوج او في مقابلته لم يكن للذروة والحضيض من فلك
التدوير ميل وكان ميل الفلك المائل وميل القطر الذي يمر بالبعدين
الاوسطين من فلك التدوير في نهايتهما ه وذلك ما اردنا ان نصف ه

## باب كا في صفة الرجوع والاستقامة

وقد تقدم القول في صفة فلك التدوير ووضعه وحركة الكوكب عليه في مثل
فاذا سار الكوكب من ذروة فلك التدوير الى التوالي وسار مركز فلك التدوير
الى التوالي ايضا اجتمعت الحركتان في جهة واحدة فيكون الكوكب سريع السير
فيما نرى ومستقيما الى ان ينتهي من فلك التدوير الى الموضع الذي يماسه
الخط الخارج من مركز فلك البروج فلا نرى له في فلك التدوير حركة لانه
في الرؤية يتحرك على خط مستقيم فتبقى حركة مركز فلك التدوير الى توالي البروج
ثم تظهر للكوكب حركة في فلك التدوير الى خلاف التوالي كما وصفت هذه
الحركة اقل من حركة مركز فلك التدوير ذات للكوكب حركة الى التوالي فاذا
تساوت الحركتان رأى الكوكب كأنه واقف لا يتحرك وفي هذا الموضع
اذا اخرج من مركز فلك البروج خط الى الكوكب فقطع فلك التدوير كانت
نسبة نصف ما وقع من هذا الخط داخل فلك التدوير الى ما وقع منه
خارجا كنسبة حركة مركز فلك التدوير الى حركة الكوكب في فلك التدوير
ثم تزيد حركة الكوكب في فلك التدوير الى خلاف التوالي على حركة
مركزه الى التوالي فيرى الكوكب راجعا فاذا صار الكوكب في حضيض
فلك التدوير كان في منتصف زمان الرجوع وقابلت العلوية للشمس
وقارنت السفلية لها ثم تجوز الحضيض وهو راجع الى ان ينتهي في الجانب
الآخر من فلك التدوير حيث تستوي الحركتان ثانيا فلا نرى للكوكب
حركة والخط الخارج من مركز فلك البروج اليه يقطع فلك التدوير على النسبة
المتقدمة ثم تزيد حركة مركز فلك التدوير الى التوالي على حركة الكوكب

في فلك التدوير الى خلاف التوالي فيبتدئ الكوكب بالاستقامة الى ان ينتهي
من فلك التدوير في هذه الجهة الى الموضع الذي يماسه الخط الخارج من مركز
فلك البروج فلا نرى للكوكب في فلك التدوير حركة لانه في الرؤية يتحرك
على خط مستقيم وما نرى من حركته هي حركة مركز فلك التدوير ثم تظهر حركته
في فلك التدوير ايضا الى التوالي فيسرع سيره في الاستقامة حتى اذا انتهى
الى ذروة فلك التدوير قارن الشمس وعاد الامر الى الحال الاولى
فاستقامة الكوكب هي فيما بين الوقفتين مما يلي الذروة من فلك التدوير
ورجوعه فيما بين الوقفتين مما يلي الحضيض منه فاما القمر فلان
حركته في فلك التدوير الى خلاف التوالي انما هي من فلك البروج قوس التعديل
الذي نسميه التعديل الثاني وهي صغيرة حتى ان اعظمها في اليوم والليلة
درجة واحدة وشيء يسير وحركة مركز فلك التدوير الى التوالي هي من فلك
البروج ثلاث عشرة درجة وسدس بالتقريب لم يعرض للقمر في فلك
التدوير رجوع وانما نرى منه ابطاء وسرعة في السير وذلك ما اردنا ان نصف

## باب كب في مقادير الابعاد والاجرام

انا نذكر في هذا الباب مقادير الابعاد والاجرام على ما بينه
بطلميوس ذكرا مرسلا ونودع آخر هذه المقالة رسالة في هذا المعنى نذكر
فيها الطريق اليها والوصول الى براهينها وانا ان نبلغ الى هنا فقد تقدم
في الباب العاشر من هذه المقالة ان حصة الدرجة الواحدة من الفلك على

ادراكها والوقوف عليها

سطح الارض ستة وستون ميلا وثلثا ميل واما سطح الارض
فمائة وعشرون الف ميل وقطرها سبعة الاف وستمائة وستة
وثلثون ميلا ونصف قطرها ثلثة الاف وثمان مائة وثمانية عشر ميلا
فنصف قطر الارض على انه واحد من ستين من بعد القمر بقياس الابعاد
والى جرم الارض بقياس الاجرام القمر فالقمر ابعد بعده من سطح
الارض اربعة وستون جزا وربع جزء هـ واقرب قربه ثلثة وثلثون
جزا وثلاث وثلثون دقيقة هـ وجرمه جزء من تسعة وثلثين جزا وربع
جزء من جرم الارض هـ وقطره جزء من ثلثة وخمسين من قطر الارض هـ
واميال اقرب قربه من الارض مائة الف ميل وثمانية وعشرون الف
ميل وتسع مائة وتسعة اميال وهي نهاية الطبايع الاربع وحد
الاثير الذي يوثر فيه حركة الافلاك والكواكب هـ واميال البعد
بعده من الارض مائتا الف ميل وخمسة واربعون الف ميل وثلثمائة
وستة اميال الشمس والشمس ابعد بعدها من الارض الف ومائتان
وخمسة وخمسون جزا واوسطه الف ومائتان وثمانية اجزاء هـ واقربه
الف ومائة واحد وستون جزا وجرمها مثل جرم الارض مائة وستة
وستون مرة وربع وثمن مرة هـ وقطره مثل قطر الارض خمس مرات ونصف
و مثل قطر القمر ثماني عشرة مرة واربعة اخماس مرة هـ واميال بعده
الابعد اربعة الاف الف وسبع مائة وثلثة وثمانون الفا وتسع مائة واربعة
وخمسون ميلا هـ عطارد البعد بعده من الارض مائة وستة وستون

جزا هـ وجرمه جزء من اثنين وعشرين الفا من جرم الارض هـ وقطره جزء من
خمسة وعشرين من قطر الارض هـ واميال بعده الابعد ستمائة الف و[illegible]
وثلثون الفا وتسع مائة وخمسة وثمانون ميلا هـ واميال بعده الاقرب
مثل اميال البعد بعد القمر الزهرة البعد بعدها من الارض مثل اقرب
بعد الشمس هـ واقرب بعدها مثل البعد بعد عطارد هـ وجرمها
جزء من اربعة وثلثين جزا وثلث جزء من جرم الارض هـ وقطرها من قطر
الارض جزء من سبعة عشر هـ واميال بعدها الابعد اربعة الف
الف واربع مائة وخمسة وعشرون الفا وثمان مائة وثمانون ميلا المريخ
البعد بعده من الارض خمسة الف وتسع مائة واربعة وستون جزا
هـ واقرب بعده مثل البعد بعد الشمس هـ وجرمه مثل جرم الارض مرة
واحدة ونصف هـ وقطره مثل قطر الارض مرة واحدة وتسع مرة هـ
واميال بعده الابعد ثلثة وثلثون الف الف واربع مائة وستون
الفا وتسع مائة واثنان وخمسون ميلا المشتري البعد بعده من
الارض اربعة عشر الفا ومائة وخمسة وستون جزا هـ واقرب بعده
مثل البعد بعد المريخ هـ وجرمه مثل جرم الارض اربع وثمانون مرة
وثلثا وربع مرة هـ وقطره مثل قطر الارض اربع مرات وربع وسدس
مرة هـ واميال البعد بعده اربعة وخمسون الف الف وثلثة وتسعون
الفا واربع مائة واربعة وعشرون ميلا زحل البعد بعده من
الارض تسعة عشر الفا وثمان مائة وخمسة وثلثون جزا هـ واقربه

مثل البعد بعد المستوى ﻫ وجرمه مثل جرم الارض احدى وثمانون مرة وخمس
وسدس مرة ﻫ وقطره مثل قطر الارض اربع مرات وثلث مرة ﻫ واما زحل
بعده الابعد خمسة وتسعون الف الف وتسع مائة وثلثون الفا وثلثون
ميلا **الكواكب الثابتة** التي هي في العدد الاول جرم كل واحد منها
اربع وتسعون مرة وخمس مثل جرم الارض ﻫ واقطارها اربع مرات
ونصف ونصف عشر مرة مثل قطر الارض ﻫ واصغرها ست عشرة مرة
مثل جرم الارض وهي التي في العدد السادس منها ﻫ واميال بعدها كلها
مثل اميال البعد بعد زحل ﻫ واما اعظم اجرام السيارات والثابتة من
جرم الشمس في الرؤية فان عطارد جزء من خمسة عشر والزهرة جزء من عشرة
والمريخ جزء من عشرين والمشتري جزء من اثنى عشر وزحل جزء من تسعة عشر
والكواكب الثابتة التي في العدد الاول جزء من عشرين ﻫ فظاهر مما تقدم
ان اعظم اجرام السماء الشمس ثم الكواكب الثابتة التي في العدد الاول
ثم المشتري ثم زحل ثم الكواكب الثابتة الباقية ثم المريخ ثم الارض
ثم الزهرة ثم القمر ثم عطارد ﻫ وفيما ذكرنا من الابعاد
والاجرام كفاية في معرفة علم الهيئة على غرض المقالة ﻫ وذلك ما
اردنا ان نصف ﻫ

باب كج في صفة تقديم ممر درجة الكوكب على درجة طوله وتاخرها عنها

الكواكب التي فيما بين اول السرطان وآخر القوس اذا كان عرضها



شماليا ممرت بوسط السماء تقدم درجة ممرها من فلك البروج ﻫ واذا
كان عرضها جنوبيا فبالعكس وذلك ان درجات هذه الكواكب اذا كانت
على دائرة نصف النهار فان القطب الشمالي لفلك البروج شرقيا عن نصف
النهار والقطب الجنوبي غربيا عنها فالدائرة التي تمر بهذين القطبين اذا
اتفق ان يكون عليها الكوكب الشمالي العرض كانت شرقيا عن دائرة نصف
النهار والكوكب الجنوبي العرض غربيا عن دائرة نصف النهار فيسمى الشمالي
الى دائرة نصف النهار وقد جاوزتها درجة الكوكب ويسمى الجنوبي
الى دائرة نصف النهار ودرجة الكوكب ما انتهت اليها بعد ﻫ والكواكب
التي فيما بين اول الجدي وآخر الجوزاء اذا كان عرضها شماليا ممرت بوسط السماء
قبل ممر درجتها به واذا كان عرضها جنوبيا فبالعكس وذلك ان
درجات هذه الكواكب اذا كانت على دائرة نصف النهار فان القطبين المدورين
لفلك البروج موقعهما عن نصف النهار بالضد من الاول فيعكس الامر
في هذه الكواكب عن الكواكب الاول وذلك ما اردنا ان نصف ﻫ

باب كد في صفة تقدم درجة الطلوع والغروب على درجة الطول وتاخرها عنها

اذا كان القطب الشمالي لفلك البروج فوق الارض فان الكوكب الشمالي يطلع
قبل درجته ويغيب بعدها والجنوبي يطلع بعد درجته ويغيب
قبلها وذلك ان الدائرة التي تمر بقطبي فلك البروج وتدرجة الكوكب الشمالي
والدرجة على الافق الشرقي اذا العرض مرت بالكوكب او لا فوق الارض

ثم اسمتت الى درجة الكوكب على الافق ﻫ وهذه الدائرة تبين ايضا بدرجة
للكوكب الجنوبي على الافق ثم سمى الى الكوكب تحت الارض ﻫ واذا كان
بدا القطب الشمالي لفلك البروج تحت الارض كان الامر بالضد من ذلك ﻫ
وفيما بين خط الاستواء والمواضع التي عرضها مثل الميل فلذلك يكون القطب
الشمالي لفلك البروج مع احدى الدرجات التي بين اول الميزان واول الجدي
على الافق الشرقي ومع احدى الدرجات التي بين اول الجدي واول الحمل على
الافق الغربي فيطلع الكوكب الذي في الدرجة التي يسقط القطب معها على الافق
الشرقي مع درجته ويغيب الكوكب الذي في الدرجة التي يسقط القطب معها
على الافق الغربي مع درجته كان الكوكب شمالي العرض او جنوبيا وتلك
الدرجة التي اذا انقصنا ميلها من الميل كله كان الباقي مثل عرض الموضع وذلك
ما اردنا ان نوضح

## باب كه في صفة التشريق والتغريب والاختفاء والظهور

الكواكب العلوية على تمام القول فيها من قبل تقارن الشمس في ذروة افلاك
تداويرها ثم تسبقها الشمس فيكون بعد الشمس من مراكز افلاك تداويرها
كبعد الكوكب من ذروة فلك التدوير ابدا ﻫ فاذا صارت الشمس
في مقابلة مركز فلك تدوير الكوكب قابل الكوكب الشمس وهو في الحضيض
من فلك التدوير والكوكب فيما بين تلك المقارنة وبين المقابلة يطلع قبل
طلوع الشمس فيكون مشرقا ﻫ وفيما بين المقابلة والى ان تقارنها ثانيا



على تلك الصفة تدنو الشمس منه فيغرب بعد غروب الشمس فيكون مغربا
والزهرة وعطارد مركز فلك تدويرهما مقارن للشمس ابدا فيما تقارنانها
في الذروة من فلك التدوير ثم تسبقانها لحركتهما في فلك التدوير الى التوالي
مغربان بعد غروب الشمس فيكونان مغربين ﻫ ثم يرجعان اليها فتقارنانها
ايضا في الحضيض من فلك التدوير وتسيران الى خلاف التوالي والشمس الى
التوالي فيطلعان قبل طلوع الشمس فيكونان مشرقين ﻫ ثم تسبقان في تشريقهما
فيلحقان بالشمس ويقارنانها في الذروة من فلك التدوير كما رسمنا لهما
في الاول ﻫ فاذا كانت الزهرة في اول عرضها في الشمال فهي راجعة واسرعت
في الساعة عن الشمس فطلعت قبل طلوع الشمس فتظهر بالغداة والشمس في
درجتها ثم استقامت حتى اذا قربت من الشمس استترت يومين او ثلثة حتى
تبعد الشمس عن الدرجة التي تطلع معها الى المغرب ﻫ واذا كانت في غاية عرضها
في الجنوب فهي راجعة ايضا وطلعت بعد طلوع الشمس فما دامت الشمس قبل
الدرجة التي تغيب معها بدرجتين وثلثة والى ان تجوز الدرجة التي
تطلع معها بدرجتين وثلاث طلعت بالنهار وغابت بالنهار فلا ترى
حدود ستة عشر يوما وذلك في حدود عرض ستة وثلثين ﻫ فاما
اذا عظم عرض الكوكب وعرض الافق كثر هذا الاختلاف فيرى الكوكب
طالعا بالغداة ويرى في ذلك اليوم غاربا بالعشي وذلك كالنسر
الواقع في عرض ستة وثلثين فان عرضه في الشمال اثنان وستون درجة
فاذا كان موضعه في الثامن والعشرين من القوس كانت الدرجة التي

يطلع معه السابعة عشر من العقرب بالتقريب ويغيب مع التاسعة
عشر من الحمل لو فاذا كانت الشمس ايضا في الثامن والعشرين من الحوت طلع الكوكب
قبل طلوعها ويرى ويغيب بعد غروبها ويرى. فاذا كان العرض جنوبيا
عظم زمان خفائه ككوكب سهيل فان عرضه خمسة وسبعون درجة فاذا
كان موضعه في الثامن والعشرين من الجوزاء طلع مع الدرجة التاسعة من
السنبلة وغاب مع التاسعة عشر من الحمل فما دامت الشمس فيما بين التاسعة
عشر من الحمل والتاسعة من السنبلة كان طلوع سهيل وغروبه نهارا فلا يرى
وذلك حدود مائة واربعين يوما. فحال الكوكب اما القريبة من الشمس
فتستتر بشعاعها واما ان يكون طلوعه وغروبه نهارا فلا يرى. ووجه
ثالث وهو ان يكون الكوكب بالقرب من الافق الجنوبي جدا وموضعه فيما بين
اول السرطان وآخر السنبلة او فيما بين اول الجدي وآخر الحوت ففي الزمان
الطويل يبلغ موضعه الى حيث ينقص ميله نقصانا بينا فيزيد لذلك بعده
عن معدل النهار على تمام عرض الافق فيقع الكوكب في سطح الدائرة الابدية
الخفاء فلا يرى. وعلى هذه الشريطة يجوز ان يكون كوكب في سطح الدائرة
الابدية الخفاء قريبا من الافق الجنوبي وموضعه فيما بين اول الحمل وآخر
الجوزاء او فيما بين اول الميزان وآخر القوس ففي الزمان الطويل يبلغ موضعه
الى حيث يزيد ميله زيادة بينة فينقص لذلك بعده عن معدل النهار
عن تمام عرض الافق فيظهر وذلك
ما اردنا ان نصف



## باب في مقدار زيادة ضوء القمر ونقصانه ونوبته

القمر جسم كثيف مظلم قابل لضياء الشمس اضاء مستضيئا على ما نرى في الظاهر
فالنصف الذي يواجه الشمس مضيء ابدا والنصف الآخر مظلم ابدا. فاذا كان
مقارنا للشمس كان النصف المظلم مواجها للارض فاذا بعد من الشمس نحو المشرق
انحرف من النصف المظلم الجانب الذي يلي المغرب الى الارض فيظهر من النصف
المضيء قوس هي الهلال لان الخطين الشعاعيين الخارجين من الابصار الى سطح
القمر يماس الغربي منها قطعة من النصف المواجه للشمس. ثم يتزايد
الانحراف ويتزايده يتزايد المنكشف من القوس المضيء حتى اذا كان في مقابلة
الشمس كان النصف المواجه للشمس هو النصف المواجه للارض فنراه بدرا. ثم
يدنو من الشمس فيبدو الظلمة من الجانب الذي بدا الضياء منه وكلما ازداد
دنوا من الشمس ازدادت الظلمة ونقص الضياء على الترتيب الاول حتى اذا صار
في مقارنة الشمس عاد الامر الى الحال الاول. فاما رؤيته فاذا
كان عرضه في الشمال وفي النهاية وهو سريع السير وفي ابعد البعد
من الارض وفي البروج البطيئة الغروب كالحمل والحوت والثور والدلو
ظهر من تحت الشعاع اسرع حتى انه ربما خفي ليلة واحدة. واذا كان
بالضد من هذه الاحوال كان ظهوره من تحت الشعاع ابطأ حتى انه ربما خفي
ثلاث ليال. وهذه الاحوال لا يكاد يتفق كلها في وقت واحد الا انه
بحسب الاغلب منها وذلك ما اردنا
ان نصف

## باب في صفة اختلاف منظر الكواكب القريبة من الارض

لما كان للارض عند فلك الشمس وما دونه من الافلاك قدر محسوس صار
مواضع هذه الكواكب في الرؤية من سطح الارض غير مواضعها الحقيقية
التي ترى من مركز الارض واقل التفاوت في الشمس لان فلكها ابعد ونهاية
اختلاف المنظر فيها نحو من ثلاث دقائق واكثر في القمر لانه يبلغ نحوا
من درجة ونصف وربع ء فاذا كان القمر على سمت الراس كان الخط الذي يخرج
من مركز الارض اليه هو الخط الذي يخرج من منظر الابصار اليه فلا يكون
اختلاف في المنظر ء واذا كان القمر مائلا عن سمت الراس كان الخط الذي
يخرج من مركز الارض والذي يخرج من موضع البصر خطين يلتقيان عند
جرم القمر ويتباعدان من بعد ذلك حتى اذا انتهيا الى دائرة الارتفاع على سطح
كرة الكل اختلف موقعهما منها فيقع الخط الذي من منظر الابصار مائلا الى
الافق عن الذي من مركز الارض وما بين الخطين من دائرة الارتفاع هو اختلاف
المنظر ء فظاهر ان موضع القمر المرئي اقرب الى الافق ابدا ء ومقدار هذا
الاختلاف في القمر اما اذا كان في بعده الابعد من افلاكه فنحو خمس وخمسين
دقيقة ء واما اذا كان في اقرب قربه فنحو درجة ونصف وربع ء واما
عند الكسوفات الشمسية فاكثره اربع وستون دقيقة ء فاذا كانت دائرة
الارتفاع هي دائرة البروج فاختلاف المنظر في الطول وحده ء واذا كانت
دائرة الارتفاع هي التي تمر بقطبي فلك البروج وبعد القمر من الطالع في ذلك
الوقت تسعون جزءا فاختلاف المنظر في العرض وحده ء وما عدا هاهنا

بلغ مقابلة



ضربت الثلث والخمسان في الطول والعرض والعمق [illegible]
ونحو جرم الارض مثل جرم القمر تسع وثلثون مرة وربع مرة

## معرفة قطر الشمس عند البعد الاوسط من معرفة قطر القمر عند البعد الابعد وبعد الشمس من الارض

لما كانت صفحة القمر عند البعد الابعد وصفحة الشمس عند البعد الاوسط
متساويتين في الرؤية باقرب التقريب ء ثم وجدنا بالرصد اختلاف منظر القمر
عند البعد الابعد تسعة وعشرين دقيقة وسدس من دائرة الارتفاع
وللشمس عند البعد الاوسط دقيقة واحدة وربع وخمس ء فاذا مثلنا
وضع القطرين فجعلنا احدهما مكان الآخر كانت نسبة اختلاف المنظر الى
اختلاف المنظر كنسبة القطر الى القطر ء فاذا قسمنا تسعا وعشرين دقيقة
وعشر ثواني على دقيقة واحدة وسبع وعشرين ثانية حصل ثمانية عشر
واربعة اخماس ء فقطر الشمس مثل قطر القمر ثماني عشرة مرة واربعة اخماس
مرة ء وعلى هذه النسبة نسبة القطر الى القطر كنسبة البعد الى البعد
فاذا ضربنا البعد بعد القمر وهو اربعة وستون وربع في ثمانية عشر
واربعة اخماس كان بعد الشمس الاوسط الف ومائتين وثمانية اجزاء بالتقريب
على ان نصف قطر الارض جزء واحد وما بين مركزي الشمس على ما ساقه
بطلميوس دقيقتان ونصف ء فاذا ضربناه في ثماني عشرة واربعة اخماس
بلغ سبعة واربعين جزءا بالتقريب ء فاذا زدناه على الف ومائتين وثمانية
اجزاء بلغ البعد الابعد للشمس الفا ومائتين وخمسة وخمسين جزءا ء واذا نقصناه

من الف ومائتين وثمنية تقريبا اقرب قرب الشمس الف ومائة واحد واربعين
جزءا بالتقريب

## معرفة جرم الارض من جرم الشمس

قد تقدم ان قطر الارض مثل قطر القمر ثلاث مرات وخمسا مرة فاذا اخذ
بعد القمر قطر لسهولة الحساب فيه وفيما بعده كان قطر الارض بذلك
المقدار مائتي وثمنية عشر واذا كان بعد الشمس ايضا قطرها وهو
الف ومائتان وثمنية كان مثل قطر الارض خمس مرات ونصفا فاذا
في الطول والعرض والعمق كان جرم الشمس مثل جرم الارض مائة وستة
وستين مرة وربع وثمن مرة

## معرفة طول ظل القمر

لتكن مثلث ا ب ج نصف مثلثه مخروط قاعدته قطر الشمس وسهمه المار
لمركز القمر ومركز الارض ولتكن د ه نصف قطر الارض و ح ط
نصف قطر القمر وليكن قطر واحد الموجزا
من قطر الشمس ونخرج د ح ب قطر ظل
القمر وهو المطلوب ونخطوط ب ج ح ط
د ه نصف الاقطار لان ا ج سهم المخروط لكن
نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف فنخرج
ح ك موازيا ل ا ج فمثلثا ح ب ك د ب ه
متشابهان و ج ه الف ومائتان وثمنية وطه



اربعة وستون وربع قط ه الف ومائة واحد وثمنون ونصف وثلث
وهو مثل ح ك فح ك معلوم و ب ه ثمنية عشر واربعة اخماس و ك ه
واحد لانه مثل ح ط فب ك سبعة عشر واربعة اخماس فب ه معلوم
وط ه الف ومائة واحد واربعون ونصف وثلث وقطر الظل في
معلوم وهو على ما حصل بالحساب مثل ابعد بعد القمر بالتقريب
اربعة وستون وربع

## عطارد

وجدا اقرب قربه من الارض مثل ابعد بعد القمر لان اختلاف منظره
قطريه في اقرب قربه مثل اختلاف منظر قطر القمر في ابعد بعده وهكذا
وجد حال جميع الكواكب ابعد بعد الاسفل مثل اقرب قرب الاعلى
ولا نحتاج الى تكرار القول في كل واحد منها ثم وجد عظم جرمه اذا كان
في بعده الابعد واحدا كان في اقرب قربه اثنين وثلثا وربعا فاذا
بدلنا وضع عظم الجرمين وجعلنا احدهما مكان الآخر كانت نسبة الجرم
الى الجرم كنسبة البعد الى البعد فاذا ضربنا الاثنين والثلث والربع
في ابعد بعد القمر وقسمناه على واحد كان مائة وستة وستين بالتقريب
وهو ابعد بعد عطارد من الارض على ان نصف قطر الارض جزء واحد
فيكون اوسط بعده مائة وخمسة عشر وهو نصف ما بين البعد
الابعد والاقرب اذا زيد على البعد الاقرب وايضا فان جرم
عطارد اذا قيس الى جرم الشمس وهما في اوسط بعدهما كان جزءا من خمسة

من ... عشر من حجم الشمس يحصل السمس في اوسط بعد عطارد ... 
على اي بعد من الارض يكون حجم عطارد واحدا الكون ذلك البعد قطرا
له على ما تقدم في العمق والارض والشمس ﻫ فلنكن مثلث ا ب ح
نقطة ا منه الارض و ا ح البعد الاوسط لعطارد
و ب ح خمسة عشر و د ه واحدا والمطلوب خط ا ه
فلان ب ح موازيان ونسبة ا ه الى د ه كنسبة ا ح
الى ح ب وكل واحد من ا ح د ه ب ح معلوم فا ه
معلوم وهو سبعة اجزاء وثلثان فاذا ان قطر عطارد
سبعة اجزاء وثلثين وقطر الارض ماتين وثمانية عشر فقطر الارض
مثل قطر عطارد ثمانية وعشرين مرة وشيا يسيرا ﻫ فاذا ضربناه في
الطول والعرض والعمق كان عظم الارض مثل عظم عطارد اثنين وعشرين
الف مرة وعلى هذا الحساب وبهذه الطريقة تجري الامر في سائر الكواكب

## الزهرة

عظمها بين البعد بعدها واقربه مثل الواحد من سبعة اثنا عشر اذا
ضربت السبعة في البعد بعد عطارد بلغ الفا وماية وستين وهو اقرب
قرب الشمس والاوسط بعدها ستماية وثلثة وستون ﻫ وقيس حرمها
الى الحرم الشمس يوجد جزا من عشرة ﻫ فاذا قسمنا ستماية وثلثة وستين
على عشرة حصل قطرها ستة وستين وخمسا وعشرا ﻫ فاذا قسمناه
الى قطر الارض كان قطر الارض مثله ثلاث مرات وربعا فاذا ...

---



في الطول والعرض والعمق كان حجم الارض مثل حجم ... مرة
مرة وثلث مرة

## المريخ

عظمه بين البعد بعده واقربه كالواحد من سبعة مثل الزهرة بالتقريب
فاذا ضربنا السبعة في البعد بعد الشمس بلغ البعد بعده ثمانية الف وسبع
ماية واربعة وستين والاوسط بعده خمسة الف وثمنه ﻫ وقيس حرمه
الى الحرم الشمس وهما في اوسط بعدهما يوجد جزا من عشرين فاذا قسم
خمسة الف وثمنه على عشرين كان قطره ماتين وخمسين جزا وخمس جزء ﻫ
فاذا قسمناه على قطر الارض حصل واحد وسبع دقايق ﻫ فاذا ضربت
في الطول والعرض والعمق كان حجم المريخ مثل حجم الارض مرة واحدة ونصف مرة

## المشتري

عظمه فيما بين البعد بعده واقربه كالواحد الى الواحد والسبعة والسبعة
والمشتري ثمنه فاذا ضربت في البعد بعد المريخ بلغ البعد بعده اربعة عشر
الفا وماية وثمانية وستين والاوسط بعده احد عشر الفا واربع ماية
وستة وتسعين ﻫ وقيس حرمه الى الحرم الشمس وهما في اوسط بعدهما
يوجد جزا من اثني عشر ﻫ فاذا قسمنا بعده الاوسط على اثني عشر حصل قطره
تسع ماية وخمسة وخمسين ونصفا ﻫ فاذا قسمناه على قطر الارض كان
قطره مثل قطر الارض اربع مرات وربع وسدس مرة ﻫ فاذا ضربناه في
الطول والعرض والعمق كان حجم المشتري مثل حجم الارض اربعا وستين مرة

ودبع ولمن من

## فصل

عظمه فيما بين العدد بعد واقربه كالواحد من الواحد والخمسين فاذا
ضرب في العدد بعد المشتري بلغ العدد بعد سبعه عشر الفا وثمان
مايه وخمسه وثلثين واوسط بعد سبعه عشر الفا وواحد ٥ وقيس
جرمه الى جرم الشمس وهما في اوسط بعدهما فوجد جزا من خمسه عشر جزا
من جرم الشمس ٥ فاذا قسمنا بعده الاوسط على خمسه عشر حصل قطره
تسع مايه واربعه واربعين ونصفا ٥ فاذا قسمناه على قطر الارض كان
قطره مثل قطر الارض اربع مرات وثلث مره ٥ فاذا ضربناه في الطول
والعرض والعمق كان جرم زحل مثل جرم الارض احدا وثمانين مره وخمس مره

## الكواكب الثابته

ابعادها مثل ابعد بعد زحل واجرامها موجوده على سته اقدار
فالتي في القدر الاول منها جرمها من جرم الشمس جز من عشرين ٥ فاذا
قسمنا بعدها على عشرين كان قطر كل واحد منها تسع مايه واحدا وتسعين
ونصفا وربعا ٥ فاذا قسمناه على قطر الارض كان قطره مثل قطر الارض
اربع مرات ونصفا ونصف عشر مره ٥ فاذا ضربناه في الطول والعرض
والعمق كان جرمه مثل جرم الارض اربعا وتسعين مره وخمسا ٥ والكواكب
التي دون القدر الاول تصغر قليلا قليلا حتى اذا انتهى الى القدر السادس
كان جرمه مثل جرم الارض ست عشره مره ٥ فاعظم الاجرام المرئيه
الشمس ٥ ثم الكواكب التي في القدر الاول من الثابته ٥ ثم المشتري

٢٠

ثم زحل ثم الكواكب الثابته الباقيه ٥ ثم المريخ ٥ ثم الارض
ثم الزهره ٥ ثم القمر ٥ ثم عطارد ٥

## فصل الابعاد

اقرب قرب القمر وهو نهايه الطابع الاربع ١٢٦٩٥٧ ميلا ٥
والبعد بعد القمر وهو اقرب بعد عطارد ٢٤٤٣٥٦ ميلا ٥
وطول قطر الارض ١٥٥٧٩٤٢ ميلا ٥
والبعد بعد عطارد وهو اقرب بعد الزهره ٦٣٣٧٦٦ ميلا ٥
والبعد بعد الزهره وهو اقرب بعد الشمس ٤٤٢٦٦١٥ ميلا ٥
والبعد بعد الشمس وهو اقرب بعد المريخ ٤٧٦٣٩٩٤ ميلا ٥
والبعد بعد المريخ وهو اقرب بعد المشتري ٣٣٤٦٥٩٤٢ ميلا ٥
والبعد بعد المشتري وهو اقرب بعد زحل ٤٤٥٩٣٤٢٤ ميلا ٥
والبعد بعد زحل وهو ابعاد الكواكب الثابته ٧٤٣٥٥٣٥ ميلا ٥
فهذه مقادير الابعاد والاجرام والطريق الى الوصول اليها ٥
ومن بعد ان وفينا بما وعدنا في صدر المقاله فانا نختم المقاله الثالثه
بهذه الرساله
٥ والحمد لله ٥

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله على آلائه وله الشكر على نعمائه
والسلام على خاتم أنبيائه محمد المصطفى وأوليائه

قال كوشيار بن لبان بن باشهري الجيلي

ولما فرغت من المقالة الثالثة في علم الهيئة بدأت بالمقالة الرابعة
هذه في البرهان على أبواب المقالة الأولى وعلى ذلك الترتيب
فالبرهان الهندسي بيان لا يشك في معنى الصحة الزيادة والنقصان
فيتساوى في معرفة الشيء المبين والعلم به كل عارف بذلك البرهان
وهذه المقالة آخر مقالات الكتاب ونسأل الله تعالى إتمامها
بالعصمة والكفاية والتوفيق والهداية إنه هو المعين

## المقالة الرابعة

في البرهان على أبواب المقالة الأولى

الأولى ستة وستون بابا

ا في صفة الوتر والجيب ب في وجود كمية وتر تمام القوس إذا كان وتر
القوس معلوما ج في وجود كمية وتر الربع د في وجود كمية وتر الثلث
ه في وجود كمية وتر العشر والخمس و في مقدمة لما بعد
ز في وجود كمية وتر فصل ما بين قوسين معلومي الوترين
ح في وجود كمية وتر نصف قوس معلومة الوتر ط في
معلوم الوتر



في وجود كمية وتر مجموع القوسين معلوم الوترين ي في مقدمة لما بعد
يا في تعديل وتر جزء واحد وتركيب الأوتار يب في صفة الظل الأول والثاني
يج في وجود الظل الأول يد في وجود الظل الثاني يه في تعديل الشمس يو
في التعديل الأول للقمر يز في التعديل الثاني للقمر والكواكب يح في اختلاف
نصف قطر فلك التدوير فيما بين البعد الأبعد والأقرب يط في التعديل
الأول لعطارد ك في التعديل الأول لسائر الكواكب كا في عروض الكواكب
الخمسة كب في رجوع الكواكب كج في مقدمة تلتها لأكثر البراهين كد
في مقدمة أخرى هي من فروع المقدمة الأولى كه في ذكر من خواص
المعادلات المناسبة كو في مقدمة تتعلق بالظل تنوب عن المقدمة الأولى في
كثير من البراهين كز في عرض القمر كح في الميل الأول كط في مطالع البروج
بخط الاستواء ل في الميل الثاني لا في بعد الكواكب عن معدل النهار لب
في عرض البلد لج في سعة المشرق لد في الارتفاع الذي لا سمت له له
في السمت من الارتفاع لو في الارتفاع من السمت لز في تعديل النهار
لح في مطالع البلد لط في غاية الارتفاع م في نصف قوس النهار ما في
حركة الفلك من ساعات النهار مب في درجة الممر مج في درجة
الطلوع والغروب مد في الدائر من الفلك لطلوع الشمس والكواكب من الارتفاع
والارتفاع من الدائر مه في الطالع من الدائر والدائر من الطالع مو في البرهان
على أنه يعم أكثر الأعمال المتعلقة بالدائر مز في تسوية البيوت
مح في أصابع خسوف القمر مطلقة ومعدلة مط في أزمان الخسوف

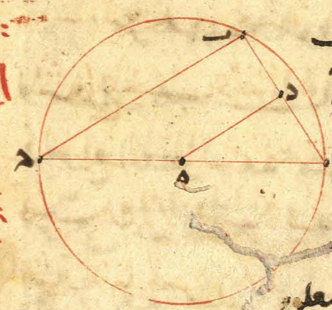
مطلقة ن في تعديل الازمان نا في تصوير الخسوف نب في بعد
القمر من الارض نج في ارتفاع قطب فلك البروج ند في ارتفاع
اجزاء فلك البروج نه في ارتفاع القمر بحسب عرضه نو في اختلاف
منظر القمر من دائرة الارتفاع نز في الزوايا الست التي يحتاج اليها
في الكسوفات الشمسية نح في اختلاف منظر القمر طولاً وعرضاً من هذه
الزوايا نط في تصوير كسوف الشمس س في اختلاف منظر القمر طولاً
وعرضاً بطريقة مبرهنة سا في البعد بين النيرين من دائرة الى نهما
سب في البعد بين كوكبين ذوي عرضين سج في قوس الرؤية سد في مطرح
الشعاع بحسب عرض الكوكب سه في استخراج خط نصف النهار سو
في انحراف البلدان عن نصف نهار بلدنا وتعرف سمت البلدان ه
هذه الابواب كافية في براهين ابواب المقالة الاولى لان ما عساه
شذ عنها يتبرهن لمن تقدمت له الهيئة والهندسة بمؤونة خفيفة وفكرة
قريبة والله الموفق والمعين ه

## باب ا في صفة الوتر والجيب

اب ج دائرة مركزها ه وقطرها اج ونخرج ه ب على زاوية
قائمة عند نقطة ه ونفرض قوس اد ونصل خط اد ونخرج د ز عموداً
على اج ود ح عموداً على ب ه ونصل ز ح فخط اد وتر
قوس اد وز ح وتر تمامها و ز د جيب قوس اد ود ح
جيب تمامها ... ز د ه و ا ز ...
سهم قوس اد و ب ح سهم قوس د ب
وقوس د ب تمام قوس اد من ربع دائرة وقوس
د ب ج تمام قوس اد من نصف دائرة وذلك ما اردنا ان نصف

## باب ب في وجود كمية وتر تمام القوس اذا كان وتر القوس معلوماً

لتكن اب ج دائرة قطرها اج ونفرض منها قوس اب ونصل خطي
اب ب ج ونجعل وتر اب معلوماً فاقول
ان وتر ب ج معلوم ه برهانه ان زاوية اب ج
قائمة لانها في نصف الدائرة فمربع اج مثل مربعي
اب ب ج فاذا نقصنا مربع اب من مربع اج
بقي مربع ب ج معلوماً فجذره وهو وتر ب ج معلوم
وذلك ما اردنا ان نبين



حسابه ان ينقص مربع الوتر من مربع القطر

وايضاً نعلم ان نسبة كل وتر الى قطر الدائرة كنسبة جيب نصف قوس الوتر
الى نصف قطر الدائرة ه وذلك انا اذا قسمنا خط اب بنصفين على د ووصلنا
خط د ه وه مركز الدائرة كان د ه موازياً لب ج يساوي زاويتي
ب د ا د ه ا وصار ا د جيب نصف قوس اب فتكون نسبة
ب ا الى ا ج كنسبة د ا الى ا ه ه فكل حساب يحسب بالوتر
والقطر فهو يطرد على جيب نصف قوس الوتر ونصف القطر وذلك ما ينبغي
ان نعلم

## باب ٣ في وجود كمية وتر الربع

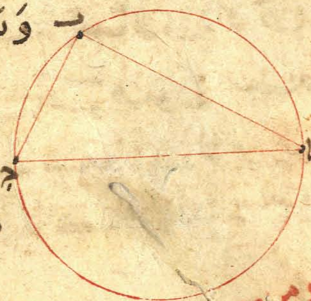
لتكن ابج دائرة مركزها ه وقطرها اج ونخرج هب على زاوية
قائمة ونصل اب بج فكل واحد من قوسي اب
بج ربع دائرة وكل واحد من خطي اب بج
وتر الربع. فأقول إنهما معلومان. برهانه
زاوية اهب قائمة فمربع اب مثل مربعي اه




هب وكل واحد من اه هب نصف القطر
فمجموع مربعيهما معلوم وجذره معلوم فوتر اب معلوم وذلك ما أردنا أن نبين
واستبان هنا لك أن مربع وتر الربع مثلا مربع نصف القطر
ومربع القطر أربعة أمثال مربع نصف القطر لأن مربع اج مثل
مربعي اب بج وكل واحد من اب بج مثلا مربع اه فمربع
اج أربعة أمثال مربع اه وذلك ما هو ظاهر من هذا الشكل

## باب ٤ في وجود كمية وتر الثلث

لتكن ابج دائرة قطرها اج ونصل بج مثل نصف القطر فيكون
بج وتر السدس ونصل اب. فأقول أن اب وتر



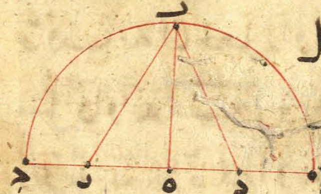

الثلث وهو معلوم. برهانه زاوية ابج
قائمة لأنها في نصف الدائرة فمربع اج مثل
مربعي اب بج ومربع اج معلوم ومربع



بج وهو [illegible] معلوم فمربع اب الباقي من مربع اج معلوم
فجذره معلوم وهو وتر اب وذلك ما أردنا أن نبين
واستبان من ذلك أن مربع وتر الثلث ثلثة أمثال مربع نصف القطر لأن
مربع القطر أربعة أمثال مربع نصف القطر ووتر بج مثل نصف القطر
فإذا نقص من مربع اج مربع بج بقي من مربع اج ثلثة أمثال مربع
نصف القطر وهو مثل مربع وتر اب

## باب ٥ في وجود كمية وتر العشر ووتر الخمس

لتكن ابج نصف دائرة مركزها ه وقطرها اج وهب عمود عليه
ونقسم اه بنصفين على د ونصل بد ونجعل




در مثل بد ونصل بر. فأقول أن هر
مساو لوتر عشر الدائرة وبر مساو لوتر
خمسها. برهانه اه قسم بنصفين على د وزيد فيه هر فضرب
ار في ره مع مربع ده مساو لمربع در ودر مثل دب ومربع
دب مثل مربعي ده هب فضرب ار في ره مع مربع ده مثل
مربعي ده هب فلنلق مربع ده المشترك فيبقى ضرب ار في ره
مثل مربع هب وهب مثل اه فار مقسوم على نسبة ذات وسط
وطرفين وقسمه الأعظم اه واه وتر السدس فهر وتر العشر
ولأن مربعي به هر مثل مربع بر وبه وتر السدس

وهو ذو القاعدة العشرون و وترالخمس و كذلك ما اردنا ان نبين

## باب و في مقدمة لما بعد

كل ذى اربعة اضلاع يحيط به دائرة فان ضرب اضلاعه المتقابلة كل واحد منها في الذي يقابله اذا جمع مساو لضرب قطريه احدهما في الاخر ه فليكن دائرة ا ب ج د فيها ذو اربعة اضلاع ا ب ج د وقطراه ا ج ب د .. فاقول ان ضرب ا ب في ج د و ا د في ب ج اذا جمع كان مثل ضرب ا ج في ب د ه برهانه انا نجعل زاوية د ج ه مثل زاوية ب ج ا فلان زاوية د ج ه مثل زاوية ب ج ا و زاوية ا ج ه مشتركة تكون زاوية د ج ا مثل زاوية ب ج ه وزاوية ج ا د مثل زاوية ج ب د لانهما على قوس ج د فمثلث زاوية ا د ج مثل زاوية ب ه ج فيسبة ج ب الى ب ه كنسبة ج ا الى ا د فضرب ج ب في ا د مثل ضرب ج ا في ب ه ه وايضا زاوية د ج ه مثل زاوية ب ج ا وزاوية ج د ب مثل زاوية ج ا ب لانهما على قوس ب ج فمثلث زاوية ج ه د مثل زاوية ا ب ج فنسبة ج د الى د ه كنسبة ج ا الى ا ب فضرب ج د في ا ب مثل ضرب ج ا في د ه وقد تبين ان ضرب ج ب في ا د مثل ضرب ج ا في ب ه فضرب ا ج في ب د مثل ضرب ج ب في ا د و ج د في ا ب وذلك ما اردنا ان نبين



## باب ز في وجود كمية وتر فضل ما بين قوسين معلومي الوتر

لتكن ا ب ج د نصف دائرة قطرها ا د ووترا ا ب ا ج فيها معلوما ونصل ب ج .. فاقول ان ب ج معلوم ه برهانه انا نصل ب د ج د فهما معلومان لانهما وترا تمام ا ب ا ج على ما تبين في المقدمة ضرب ا ج في ب د مثل مجموع ضرب ا ب في ج د و ا د في ب ج وضرب ا ج في ب د معلوم وضرب ا ب في ج د معلوم فيبقى ضرب ا د في ب ج وقطر ا د معلوم فوتر ب ج معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

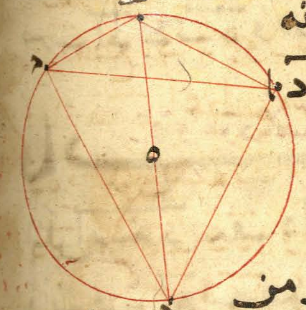
## باب ح في وجود كمية وتر نصف قوس معلوم الوتر

لتكن ا ب ج د نصف دائرة قطرها ا د ولنفرض وتر ا ج معلوما ولنقسم قوس ا ج بنصفين على ب ونصل ا ب ب ج فاقول ان ا ب معلوم ه برهانه انا نصل ج د ونجعل د ه مثل د ج ونصل ب د ب ه ونخرج ب ز عمودا على ا د فلان ج د مثل د ه و د ب مشترك يكون ج د د ب مثل ه د د ب وزاوية ج د ب مثل زاوية ب د ه لانهما على قوسين متساويين فقاعدة ب ج مثل قاعدة ب ه و ا ب مثل ب ج فا ب مثل ب ه فمثلث ا ب ه متساوي الساقين وخرج من زاوية ب عمود ب ز فا ز مثل ز ه ولان مثلث ا ب د قائم

الزاوية وخرج من زاوية القائمة عمود ب ه فمثلثا ا ب ج ا ب ه
متشابهان فنسبة ج ا الى ا ب كنسبة ب ا الى ا ه وضرب ج ا في
ا ه مثل مربع ا ب وكل واحد من ج ا ا ه معلوم فمربع ا ب معلوم
فجذره وهو وتر ا ب معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

## باب ط في وجود كمية وتر مجموع قوسين معلوم الوترين

لتكن ا ب ج د دائرة مركزها ه ونفرض فيها وتري ا ب ب ج معلومين
ونصل ا ج فاقول ان ا ج معلوم برهانه



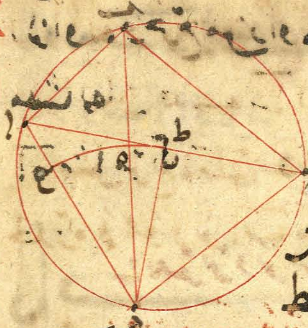
انا نخرج من ب قطر ب د ونصل ا د د ج و ا د
وتر تمام ا ب و ج د وتر تمام ب ج وهما
معلومان فضرب ا ب في ج د و ب ج في
ا د مثل ضرب ب د في ا ج وكل واحد من
ا ب ج د ب ج ا د معلوم وقطر ب د معلوم فوتر ا ج معلوم
وذلك ما اردنا ان نبين

## باب ي في مقدمة لما بعد

اذا كان في دائرة وتران غير متساويين فان نسبة الوتر الاعظم الى
الوتر الاصغر اقل من نسبة قوس الوتر الاعظم الى قوس الوتر الاصغر فلتكن
دائرة عليها ا ب ج د وفيها وترا ا ب ب ج و ب ج اعظم منهما



فاقول ان نسبة وتر ب ج الى وتر ب ا اقل من نسبة قوس ب ج الى
قوس ب ا برهانه انا



نقسم زاوية ا ب ج بنصفين بخط ب د ونصل
ا ه د ج فلان زاوية ا ب ج قسمت بنصفين
بخط ب د تكون خط ج د مثل خط ا د وخط
ج ه اطول من خط ه ا ونخرج من د الى خط ا ج عمود د ز فلان ا د اطول
من د ه و ه د اطول من د ز تكون الدائرة المخطوطة على مركز د وبعد
د ه تقطع ا د وتجوز د ز فنرسم عليها ح ه ط ونخرج د ز الى ط فلان
قطاع د ه ط اعظم من مثلث د ه ز ومثلث د ه ا اعظم من قطاع
د ه ح تكون نسبة قطاع د ه ط الى قطاع د ه ح اعظم من نسبة مثلث
د ه ز الى مثلث د ه ا ونسبة مثلث د ه ز الى مثلث د ه ا كنسبة
خط ه ز الى خط ه ا ونسبة قطاع د ه ط الى قطاع د ه ح كنسبة
زاوية ز د ه الى زاوية ه د ا فنسبة خط ه ز الى خط ه ا اقل من نسبة
زاوية ز د ه الى زاوية ه د ا واذا ركبنا نسبة خط ز ا الى خط ه ا
اقل من نسبة زاوية ز د ا الى زاوية ا د ه ونسبة الاضعاف كنسبة
الاضعاف فنسبة ضعف ا ز وهو ج ا الى ا ه اقل من نسبة ضعف
زاوية ز د ا وهو زاوية ج د ا الى زاوية ا د ه واذا فصلنا فنسبة
خط ج ه الى ه ا اقل من نسبة زاوية ج د ه الى زاوية ه د ا ونسبة
ج ه الى ه ا كنسبة وتر ج ب الى وتر ب ا ونسبة زاوية ... ب الى

ولأنه ... نسبة قوس ه ح الى قوس ا ... نسبة ... الى قوس ا اقل من نسبة قوس ح ب الى قوس ا وذلك ما اردنا ان نبين

## باب يا في معرفة وتر جزء واحد وتركيب الأوتار

قد تبين من الباب السابع كيف نعرف وتر فضل ما بين سدس الدائرة وخمسها وهو وتر اثني عشر جزءا ومن الباب الثامن وتر نصفه ونصف نصفه حتى ينتهي الى وتر جزء ونصف جزء ووتر نصف وربع جزء ومن بعد ما تقدم ذلك

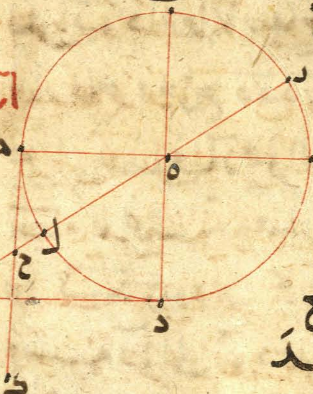
فانا نخط دائرة عليها ا ب ح ونجعل خط ا ب اولا يوتر من الدائرة قوس نصف وربع جزء وخط ا ح وتر قوس جزء واحد فنسبة وتر ا ح الى وتر ا ب اقل من نسبة قوس ا ح الى قوس ا ب وقوس ا ح مثل وثلث قوس ا ب فوتر ا ح اقل من مثل وثلث وتر ا ب ومثل وثلث وتر ا ب [illegible] معلوم وايضا نجعل في هذه الدائرة خط ا ب وتر قوس جزء واحد وخط ا ح وتر قوس جزء ونصف جزء فقوس ا ح مثل ونصف قوس ا ب فوتر ا ح اقل من مثل ونصف وتر ا ب فوتر ا ب اعظم من ثلثي وتر ا ح وثلثا وتر ا ح ا ب معلوم فاذا ان وتر الجزء الواحد من ... اقل ومن ... اكثر



من شيء واحد بعينه كان ذلك التفاوت مما لا قدر له فهذا الحساب يصفي التفاوت ويزيد على الاول حصل وتر جزء واحد بالقرب [illegible] ومن بعد ما عرفنا ذلك فقد تبين من الباب التاسع ان وتر مجموع قوسين [illegible] الجزء معلوم ووتر تمامه فيبطل نط مح لح ووتر مجموع الجزءين معلوم وايضا وتر الجزء معلوم ووتر الجزءين معلوم فوتر ثلثة اجزاء معلوم وايضا وتر الجزء معلوم ووتر الثلثة الاجزاء معلوم فوتر اربعة اجزاء معلوم وعلى هذا نركب اوتار الاجزاء الى مائة وثمانين جزءا وان كان زوجيا فالى ستين جزءا ونصفها في الجدول وذلك ما اردنا ان نبين

## باب يب في صفة الظل الاول والثاني

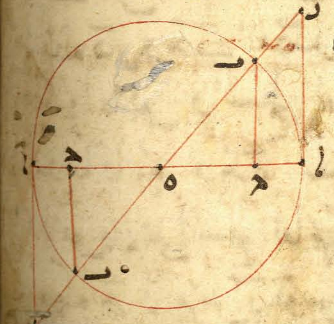
لتكن ا ب ح د دائرة الارتفاع ومركزها ه و د في الفصل المشترك بين سطح دائرة الارتفاع ودائرة الافق و د ه المقياس القائم عليه على زوايا قائمة عند نقطة د و ح ك الفصل المشترك بين سطح دائرة الافق والسطح القائم على الافق على زوايا قائمة و ح ه المقياس الموازي لسطح الافق قائم على السطح القائم على زوايا قائمة عند نقطة ح ونفرض ا د قوس الارتفاع ونصل ده ط وهو الشعاع الواصل بين رأس المقياس وطرف الظل فخط ط ... المقياس



ده وهو الظل المستوى والظل الثانى لارتفاع اد وحج ظل المقياس
هزه وهو الظل المعكوس والظل الاول لارتفاع اده اذا فرضنا
الارتفاع ف د كان مماس الظل المستوى له حره ومماس الظل
المعكوس ده فيكون دط الظل الاول لارتفاع ف د وحج الظل
الثانى له وف د تمام اد ح فالظل الاول لكل ارتفاع هو الظل الثانى
لتمام ذلك الارتفاع ح والظل الثانى لكل ارتفاع هو الظل الاول لتمام
ذلك الارتفاع ح وسمى الظل المعكوس اولا لانه يبدى بالظهور والزيادة
مع ابتداء ارتفاع الشمس وزيادته ح والظل الثانى يتناقص بزيادة
الارتفاع وذلك ما اردنا ان نصف

## باب كح فى وجود كمية الظل الاول

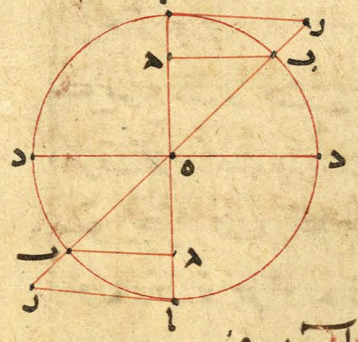
ليكن اب دائرة الارتفاع على مركز ه وقطرها اه ا وا د قوس
الارتفاع ونخرج ه ف د ونقيم اد عمودا على اه ونخرج ف ح عمودا
على اه ايضا فاد هو الظل الاول لارتفاع
اف فاقول انه معلوم برهانه



دا ف ح عمودان على اه فهما متوازيان
فنسبة دا الى اه كنسبة ف ح الى حه
واه نصف القطر ومساو للمقياس باى
اجزاء فرض وف ح جيب قوس اف
وحه جيب تمامها فاد معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

## باب كط فى وجود الظل الثانى

ليكن اب دائرة الارتفاع على مركز ه وقطرها اه ا ده د ونفرض
قوس د ب الارتفاع ونخرج ه ب د ونقيم
ح د عمودا على اه ونخرج ب ح عمودا على
اه ايضا فاد هو الظل الثانى لارتفاع
د ب فاقول انه معلوم برهانه



دا ب ح عمودان على اه فهما متوازيان
فنسبة دا الى اه كنسبة ب ح الى حه واه نصف
القطر ومساو للمقياس باى اجزاء فرض وب ح جيب تمام الارتفاع
وحه مثل جيب الارتفاع فاد معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

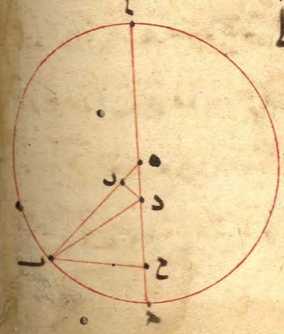
## باب ل فى تعديل الشمس

ليكن اب ح د دائرة الفلك الخارج المركز ومركزها ه
وقطرها اه د وز مركز الفلك الممثل لفلك
البروج وليكن ما بين المركزين وهو على ما وجد
درجتان واربع دقائق ونصف وربع على
ان ه اسوبخرا وا موضع الاوج و



جزم الشمس فان خاصة الشمس ونخرج ب ح عمودًا على ا ه يوتر
قوس ب ر و د ز عمودًا على ب ز فزاوية ه د ز مثل زاوية ح ه ب وزاوية
ز ح قائمتان فنسبة ه ب الى ب ح كنسبة ه د الى د ز و ه ب
ستون جزءا و ب ح معلوم و ه د معلوم فـ د ز معلوم و ز ه معلوم
لان ح ه جيب تمام الخاصة معلوم فـ ب ز معلوم ومربعا ب ز ز د
مثل مربع ب د فـ ب د معلوم ونسبة ب د الى د ز المعلوم لمقدار العمود
وطرف د كنسبة الستين الى د ز ما لمقدار المطلوب على ان د ب
ستون جزءا فـ د ز على ان ب د ستون جزءا معلوم وهو اعني د ز جيب
زاوية د ب ز فزاوية د ب ز معلومة وهي زاوية التعديل وذلك
ما اردنا ان نبين

ولان زاوية ا ه ب خارجة عن مثلث ب د ه تكون زاوية ا ه ب اعظم
من زاوية ه د ب وهي زاوية التقويم بزاوية ه ب د فاذا نقص
التعديل اعني زاوية ه ب د من الخاصة اعني زاوية ا ه ب نقيت
زاوية ه د ب وهي قوس ا ب معدلة فاذا زيد عليها ما بين اول
الحمل والاوج كان التقويم وان كانت الخاصة
اكثر من سعين فان الشكل والخطوط تقع على
هذه الصورة فـ قوس ا ب معلوم وهي
الخاصة فتمامها ب ح معلوم فزاوية
ه ه ب معلومة وزاوية د قائمة



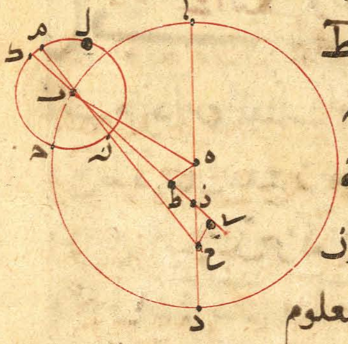


فزاوية ه د ز معلومة فاضلاع مثلث ه د ز معلومة لان د ه معلوم
و ه ب ستون فـ ب ز معلوم ومربعه مع مربع ز د مثل مربع
ب د فـ ب د معلوم وبان البرهان على ما في الشكل المقدم
وذلك ما اردنا ان نبين فان كانت الخاصة اكثر من مائة وثمانين

## في التعديل الاول للقمر

## باب لو

ا ب ج د الفلك الخارج المركز ومركزه ه وقطره ا د و ز مركز الفلك
المائل و ح هي النقطة التي تنسب نحوها الذروة والحضيض من فلك
التدوير وهما م ن ولـ ك ح فلك التدوير على مركز ب و ل
جزء القمر و زاوية د ب ح زاوية التعديل ه فان ب زاوية البعد
المضاعف و ه ز ز ح متساويان وكل واحد منهما اثنا عشر



درجة ونصف على ان ا ه ستون جزءا و ه ط
ح ك عمودان على ب ك فزاوية ه ز ط معلومة
وزاوية ط قائمة فزاوية ه الباقية معلومة
فاضلاع مثلث ه ز ط معلومة و ه ب ستون
جزءا ومربعه مثل مربعي ب ط ط ه فـ ب ط معلوم
فجميع ب ز معلوم ولان مثلث ه ز ط مساوية لزوايا مثلث
ز ك ح فنسبة ه ز الى ز ح كنسبة ز ك الى ز ط وكنسبة
ه ط الى ح ك و ه ز ز ح متساويان ففي ز ز ط متساويان

بو طح في مساوية فجمع ب ك معلوم ومربعه مع مربع
بح مثل مربع سح فسح معلوم فاذا جعلنا نقطة ب مركزا
وادرنا ببعد سح دائرة كان ح ك جيب قوس زاوية ك سح على
ان سح نصف القطر بالمقدار المعلوم فح ك على ان سح ستون جزءا
معلوم فزاوية ك سح معلومة وايضا زاوية ك سح مثل
زاوية م ب ك فقوس م ك معلومة وم ك حاصة القمر فلك
الحاصة المعدلة على ان اب وهو البعد المضاعف اقل من تسعين
وبهذه الطريقة يتبين لنا زاوية التعديل اذا كان المضاعف
أكثر من تسعين وانه اذا كان أكثر من مائة وثمانين ينبغي ان
ينقص التعديل من الحاصة وذلك ما اردنا ان نبين

## باب يز في التعديل الثاني للقمر والكواكب

لتكن ا ب ح دائرة الفلك الخارج المركز على مركز ه ومركز الفلك المائل
د ح ط د فلك التدوير على مركز ا ولكن ط
موضع القمر لان حركة القمر الى هذه الجهة
ونصل ط ا ط د ط ك عمود على اح فزاوية
ط د ح زاوية التعديل و ط ك جيب الحاصة
المعدلة اعني قوس ط ح و ك ا جيب تمامها
فكل واحد منها على ان ط ا حسبه اجزاء وربع معلوم



ان نسبة اط الى طك كنسبة الجيب الأعظم الى جيب الحاصة
ستون جزءا فجمع زك معلوم ومربعه مع مربع كط مثل مربع طز وطز
معلوم فاذا جعلنا ز مركزا وادرنا ببعد زط دائرة كان طك جيب
قوس زاوية طزك على ان زط بالمقدار الذي هو معلوم وطك على ان
طز ستون جزءا معلوم وهو جيب قوس زاوية التعديل وكذلك
ان جعلنا موضع القمر د كان دك معلوما وذلك جيبه وال
جيب تمامه وبالطريقة الاولى يحصل دك على ان زد ستون وهو جيب
قوس زاوية دزك زاوية التعديل وذلك ما اردنا ان نبين
فظاهر من هذه الصورة ان قوس التعديل ينبغي ان ينقص من وسط
القمر ان كانت الحاصة المعدلة اقل من مائة وثمانين ويزاد عليه ان
كانت الحاصة اكثر واما في سائر الكواكب ينبغي ان ينقص هذا
التعديل من المركز المعدل ان كانت الحاصة المعدلة اكثر من مائة وثمانين
وان يزاد عليه ان كانت الحاصة المعدلة اقل لان حركة اجرامها في افلاك
التداوير الى خلاف جهة حركة القمر

## باب يح في اختلاف نصف قطر فلك التدوير فيما بين البعد الابعد والاقرب للقمر والكواكب ومعنى دقائق النسب

مركز فلك التدوير للقمر يكون عند البعد الابعد ولسائر الكواكب
عند البعد الاوسط وماسه ويبين مركز الفلك المائل اعني مركز

فلك المزوج ستون جزءا ونصف قطر فلك التدوير المعدّل لذلك المقدار
خمسة أجزاء وربع وغاية التعديل الثاني هو بحسب نصف قطر فلك
التدوير ۞ فأقول إنه يختلف مقداره في الرؤية مما بين البعد
الأبعد إلى البعد الأقرب ۞ وذلك أنه إذا كانت زاويتان عند
مركز فلك المزوج على قوسين متساويتين من عند الأوج والحضيض
من الفلك الخارج المركز فإن الزاوية التي تلي الحضيض أعظم من الزاوية
التي تلي الأوج ۞ فليكن ا ب ج د دائرة الفلك
الخارج المركز على مركز ه وقطر ا د و ز مركز
فلك المزوج فـ ا نقطة الأوج و د نقطة
الحضيض والزاويتان اللتان عند مركز فلك
المزوج زاويتا ا ز ب ج ز د وهما على قوسين
ا ب ج د المتساويتين ۞ فأقول إن زاوية ج ز د أعظم من زاوية ا ز ب
برهانه أنا نصل ه ب ه ج فزاوية ج ز د خارجة عن مثلث ج ه ز
فهي أعظم من زاوية ج ه د وزاوية ج ه د مثل زاوية ا ه ب لأنهما
على قوسين متساويتين وزاوية ا ه ب أعظم من زاوية ب ز ه لأنها
خارجة عن مثلث ب ز ه فزاوية ج ز د أعظم كثيرا من زاوية ب ز ا
وذلك ما أردنا أن نبين ۞ ومن بعد ما تقدم ذلك
فإن خطي ز ب ز ج من هذه الصورة إذا كانا مماسين لفلك التدوير
كانت زاويتا ب ز ا ج ز د يحيطان بنصف قطر فلك التدوير ۞ ولما



كان مقدار نصف قطر فلك التدوير كلما بعد من نقطة ا عظم وكلما
قرب منها صغر صار نسبة بعد مركز فلك التدوير من مركز فلك
المزوج حيث كان إلى بعد ز ا كنسبة نصف قطر فلك التدوير عند
بعد ز ا إلى نصف قطر فلك التدوير عند ذلك
البعد على التوالي ۞ فليكن ا ب ج د دائرة الفلك
الخارج المركز على مركز ه وقطر ا د و ز مركز
فلك المزوج وليكن ا مركز فلك التدوير عند
البعد الأبعد ونصف قطره ا ب و ج
مركز فلك التدوير عند بعد ز ج ونصف
قطره ج ح ۞ فعلى ما تقدم نسبة ز ج إلى ز ا كنسبة ا ب إلى ج ح
على التوالي و ز ج معلوم من الباب السادس عشر و ز ا معلوم أمّا
في القمر فهو ستون جزءا وأما في سائر الكواكب فـ ه ا معلوم و ه ز ما
بين المركزين معلوم و ا ب معلوم أمّا في القمر فعند البعد الأبعد
وأما في الكواكب الأخر فعند البعد الأوسط و ج ح معلوم فقوسه
معلوم وهو مقدار زاوية ج ز ح التي هي غاية التعديل الثاني عند هذا
البعد فغاية التعديل عند هذا البعد معلوم وعند البعد الأبعد
أو الأوسط معلوم والفضل بينهما هو الاختلاف عند بعد ز ج معلوم
فالاختلاف عند سائر الأبعاد بهذه الطريقة معلوم ۞ وعلى
هذا الحساب وضعنا الاختلاف للقمر والكواكب أمّا في القمر

فمن البعد الابعد الى البعد الاقرب نسقا واحدا ابدا ‌ه واما
في الكواكب فمن البعد الابعد الى البعد الاوسط ناقصا ومن البعد
الاوسط الى البعد الاقرب زائدا ‌ه وظاهر ان هذا الاختلاف
هو في القمر بحسب البعد المضاعف لانه من الصور بحسب داويه
اذح وبحسب الزاويه في الكواكب بحسب المركز المعدل ‌ه ثم طلبنا
دقائق نسبتها الى ستين دقيقه كنسبه التعديل الثاني الجزئي الى
التعديل الكلي فاذا ضربنا تلك الدقائق في الاختلاف حصل منه تقسيط
التعديل في ذلك الموضع لان عند ذروه فلك التدوير لا يكون تعديل
فلا يلزمه الاختلاف وعند غايه التعديل يلزم كل الاختلاف ‌ه
فيلزم من هذا الوجه ان ناخذ الاختلاف للقمر بالبعد المضاعف
ولسائر الكواكب بالمركز المعدل وان ناخذ دقائق النسب بالخاصه
المعدله فاما على ما في المجسطي
فان القمر تعديله الثاني موضوع عند البعد الابعد على ان الخط
الذي من مركز الفلك المائل الى مركز فلك التدوير ستون جزءا فهذا
التعديل عند البعد الاقرب معلوم لان ما بين مركز الفلك الخارج
وبين مركز الفلك المائل معلوم وهو اثنا عشر ونصف فاختلاف
التعديل الثاني بين البعد الابعد والاقرب معلوم بالطريقه المتقدمه
... ونسبه التعديل الثاني الجزئي الى الكلي كنسبه الاختلاف الجزئي
الى الكلي فنجمع الاختلاف الكلي حيث يقع التعديل الكلي فيوخذ الاختلاف



بالتدوير ‌ه فاما دقائق النسب فان الخط الذي من مركز الفلك
المائل الى مركز فلك التدوير معلوم فيما بين البعد الابعد والاقرب
على انه عند البعد الابعد ستون فنسبه نقصانه عن الستين الى كل
النقصان كنسبه دقائق النسب الى ستين فيقع الستون عند البعد
الاقرب ويوخذ بالبعد المضاعف ‌ه عطارد
تعديله الثاني موضوع عند البعد الاوسط وعند كل واحد من البعد
الابعد والاقرب معلوم فالفضل بينها معلوم وهو الاختلاف الكلي
فنسبه التعديل الثاني الجزئي عند البعد الابعد الى الكلي كنسبه
الاختلاف الجزئي الى الكلي وكذا سوا في البعد الاقرب فيقع اختلاف
البعد الابعد في جدول من كد الى قف وينبغي ان يكون
عند نهايه التعديل الثاني وكذلك اختلاف البعد الاقرب فيوخذ
الاختلاف بالتدوير لعطارد ولسائر الكواكب ‌ه فاما دقائق النسب
فان الخط الذي من مركز الفلك المائل الى مركز فلك التدوير اما
عند البعد الابعد وذلك اذا كان المركز المعدل صفرا فهو سط
ا وعند البعد الاوسط وهو عند بعد سو من المركز المعدل
س وعند البعد الاقرب وهو عند قك من المركز المعدل نه
ك وعند قف نو نه وكذلك عند ص ‌ه فنسبه ط ا الى ما هو
اعظم منه فيما بين البعد الابعد والاوسط كنسبه دقائق النسب
الى ستين دقيقه فيكون دقائق النسب عند البعد الابعد ستين

وينقص عند البعد الأوسط وهو إذا كان المركز المعدل سوم
ونسبة دم الذي هو كل النقصان من ستين عند ذك إلى ما هو النقص
منه فيما بين البعد الأقرب بهذا وبين البعد الأوسط كنسبة دقائق
النسب إلى ستين فتبع الستون عند ذك الذي هو البعد الأقرب
ثم نسبة الفضل بين نه ك ونون الى دم كنسبة دقائق النسب إلى
ستين فيما بين ذك وهـ فتكون دقائق النسب عند هـ ق م
دقيقة بالتقريب وأما دقائق النسب لسائر الكواكب
فنسبة فضل الخط الذي من مركز الفلك المائل على ستين فيما بين البعد
الأوسط والأبعد إلى كل الفضل كنسبة دقائق النسب إلى ستين فتكون
دقائق النسب عند البعد الأبعد ستين وتنقص عند البعد الأوسط
مع ونسبة نقصان هذا الخط من ستين فيما بين البعد الأوسط والأقرب
إلى كل النقصان عند البعد الأقرب كنسبة دقائق النسب إلى ستين
فتبتدئ دقائق النسب من عند البعد الأوسط وتنتهي إلى ستين عند
البعد الأقرب مع فتؤخذ الاختلاف بالتدوير ودقائق
النسب بالمركز المعدل مع هذا على ما في المجسطي وفي
المقالات التي أوردها حسابًا وبرهانًا مع فأما الجداول فإن
فيها تفاوتًا في كمية الاختلاف عند البعد الأبعد والأقرب وفي
وضع نهايته وذلك التفاوت في المريخ أظهر وأكثر وفي سائر
الكواكب الخمسة أقل ولا أعرف السبب فيه وذلك ما أردنا أن نبيّن



## يط في التعديل الأول لعطارد

ليكن ا ب جـ د دائرة الفلك المعدل للمسير ومركزها ه وقطرها ا ه م
ود مركز الفلك المائل ون مركز
الدائرة الصغرى الحاملة لمركز
الحامل مركز فلك التدوير و م
مركز الفلك الحامل ونتوهم م
تحركت فقطعت قوس م د مثل
مسير الشمس إلى خلاف التوالي
ومركز فلك التدوير تحرك مع م
إلى التوالي حتى صار من ح إلى ط فقطع من دائرة ا ب ح قوس
ا ح شبيهة بقوس د م ولنجعل د مركزًا وندير دائرة الفلك الحامل
لمقدار المعدل للمسير وهي ح ط ك ونصل ه ط د ط د ك
د ن ه د و د ل ن ي عمودان على ... وزاوية ي ط د زاوية
التعديل وزاويتا م ن د ا ه ك متساويتان لأن قوسيهما متشابهتان
فكل واحد منهما زاوية المركز فهما معلومتان فكل واحد من قوسي م د
د ه معلومة فوتر د ه معلوم من القطر الأعظم معلوم ونسبته إليه
حاشية أعني إلى القطر الأعظم كنسبة وتر د ه هذا إلى قطر ه م وه م ستة أجزاء وثلث
فوتر د ه معلوم وزاوية د ه ن نصف زاوية د ن م فزاوية د ه ك نصف
زاوية ا ه ك فجميع زاوية د ه ك معلومة وزاوية د ك ه قائمة فزاوية
ل د ه معلومة و د ه معلوم

ولصلاع مثلث ل د ه معلومه و د ط ستون جزءا ومربعه
مثل مربعي د ل ل ط فـ ل ط معلوم و ل ه معلوم و ط ه معلوم
وايضا زاويه د ه ح معلومه لانها مثل زاويه ا ه ب وزاويه
ح قايمه فزاويه ح د ه معلومه و د ه معلوم وهو بلته اجزا وسدس
فاضلاع مثلث د ه ح معلومه و ط ه معلوم فـ ط ح معلوم ومربعه
مع مربع ح د مثل مربع د ط فـ د ط معلوم فاذا جعلنا ط مركزا
وادرنا ببعد ط د دايره كان د ح جيب قوس زاويه ح ط د بمقدار
نصف قطر د ط فوى على ان د ط ستون جزءا معلوم وهو جيب
زاويه التعديل وذلك ما اردنا ان نبين

وبهذه الطريقه تحصل لنا التعديل من جميع جوانب الدايره ويخرج
بالحساب خط ط د ان كان المركز صفرا فسطل وان كان المركز
سه فهو س وان كان المركز ص فهو نو نه وان كان المركز
قك فهو نه ك وبطا نوجد خط د ط خط ط ه وان كان المركز
قف فهو نو نه ايضا فاعطه عند البعد الابعد واوسطه عند
بعد سه واصغره عند بعد قك وعند بعد صه وقف متساويان
وان زاويه ا د ط في هذه الصوره وهي زاويه المركز اصغر من زاويه
ا ه ط والفضل بينهما زاويه ح ط د فيجب ان ينقص التعديل من المركز
ويزاد على الخاصه ان كان المركز اقل من مايه وثمنين ويزاد في
المركز وينقص من الخاصه ان كان المركز اكثر من مايه وثمنين

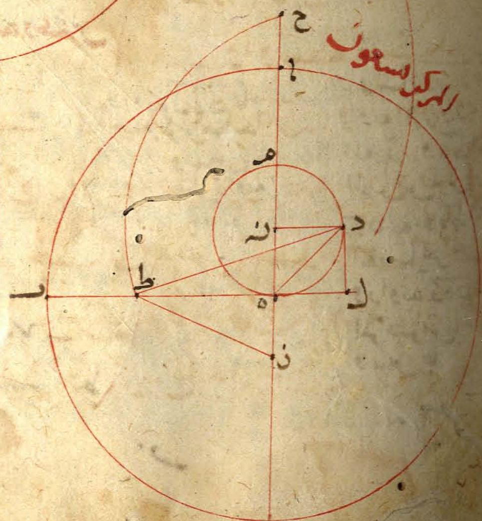


المركز ستون

زاوينا مركز د ه ط زاويه المركز
فزاويه د ه ب اصغر المركز
و د ه الوتر المعدل و ه ط
الخط الذي من المركز فزاويه
د ه ط قايمه وزاويه ح
قايمه و د ط الجذر الحاصل اخر
العمل وزاويه د ه ح مثل زاويه
المركز



المركز مرسس




زاوينا مركز د ه ط زاويه
المركز وزاويه د ه ك نصفه
و د ه الوتر المعدل و ه ط
الخط الذي من المركز وزاويه
ك قايمه وزاويه ح قايمه
و د ط الجذر الحاصل آخر
العمل وزاويه د ه ح مثل
زاويه المركز

## باب في التعديل الاول لها في الكواكب

ا ب ج على مركز د دائرة الفلك الحامل و ا ج قطرها و ه مركز الفلك
المعدل و ح مركز الفلك المائل و ه د د ح متساويان وكل واحد
منهما في زحل ثلثه اجزاء وربع وسدس وفي المشتري جزءان ونصف وربع
وفي المريخ ستة اجزاء وفي الزهرة جزء واحد ودقيقتان ونصف و ب
مركز فلك التدوير ونصل خطوط ه ب د ب
ح ب ونخرج ح ط عمودا على ب ه وزاوية
ه ب ح زاوية التعديل وزاوية ا ه ب المركز
فزاوية ط ه د معلومة وزاوية ط قائمة فزاوية
ط د ه معلومة و د ه معلوم فكل واحد من ه ط ط د
معلوم و ب د ستون جزءا ومربعه مثل مربعي د ط ط ب فـ ط ب
معلوم ولان مثلثي ح ط ه ط ه د متشابهان و د ه نصف ه ح
و ط ه نصف ح ك و ه ط نصف ه ك و ط ك معلوم و ط ب معلوم
فـ ك ب معلوم ومربعه مع مربع ك ح مثل مربع ح ب فـ ح ب معلوم
فاذا جعلنا نقطة ب مركزا وادرنا بعد ب ح دائرة كان ح ك
فيها جيب قوس زاوية ه ب ح لمقدار نصف قطر ب ح فـ ح ك على ان
ب ح ستون جزءا معلوم وهو جيب قوس زاوية التعديل وذلك
ما اردنا ان نبين وبهذه الطريقة نحصل التعديل من جميع
جوانب الدائرة ولان زاوية ه ب ح هي الفضل بين زاويتي ا ه ب

المركز اكثر من تسعين

زاويتا م ن د ه ط زاوية المركز
وزاوية د ه ن نصفه و د ه
الوتر المعدل و ه ط الخط
الذي من المركز وزاويتا
ك ح قائمتان و ب ط الخط
الحاصل اخر العمل وزاوية
د ه ح تمام المركز مائة
وثمانون

المركز مائة وعشرون

زاويتا م ن د ه ط زاوية المركز
وزاوية د ه ن نصفه و د ه الوتر
المعدل و ه ط الخط الذي من المركز
وزاويتا ك ح قائمتان و ب ط
الحاصل اخر العمل

المركز اكثر من مائة وعشرين

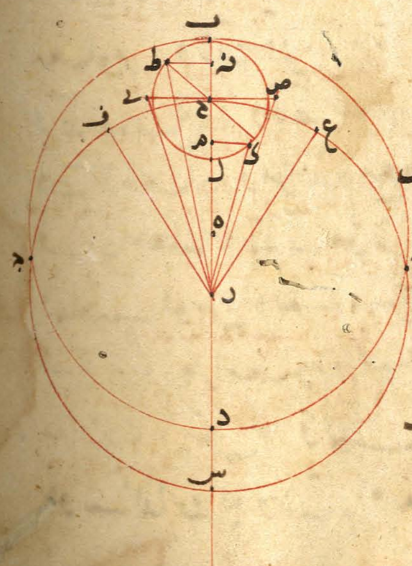
زاويتا م ن د ه ط
زاوية المركز و د ه الوتر
المعدل و ه ط الخط
الذي من المركز وزاوية
ح قائمة و ب ط الخط
الحاصل اخر العمل
وزاوية د ه ح تمام
المركز من مائة
وثمانين

زاوية ك ه ن تمام
المركز من مائة
وثمانين
مثل زاوية
د ه ح

اخرج ما زاد التعديل ينقص ويزاد كما تقدم القول في عطارد في الزيادة والنقصان على المركز والخاصة

## باب كا في عروض الكواكب الخمسة

ويجب ان تقدم عرض القمر الا ان البرهان عليه يتعلق بمقدمات يرجع اليها اكثر براهين الكتاب فقدمنا عروض الكواكب الخمسة فاقول قد تقدم القول في المقالة الثالثة ان لكل واحد من الكواكب العلوية اختلافين في العرض احدهما ميل الفلك المايل عن فلك البروج والاخر ميل الذروة والحضيض من فلك التدوير عن الفلك المايل وان ميل الذروة الى ما يلي فلك البروج وميل الحضيض الى خلافه وان الزهرة وعطارد لهما في العرض ثلثة اختلافات احدها وثانيها ما تقدم للكواكب العلوية وثالثها ميل القطر الذي يمر بالبعدين الاوسطين من فلك التدوير ومقادير هذه الميول على ما وجد بالرصد مذكورة عند صفاتها ولنكن دائرة اب جد على مركز ه دائرة فلك البروج واج جس دائرة الفلك المايل على مركز ز وا عقدة الراس وج عقدة



الذنب فنأخذ ح سمائي ال في عطارد ونرسم فلك التدوير على مركز ح ونتوهم ح ب الى ما يلي فلك البروج وح ل الى خلافه ونجعل نصف قطر فلك التدوير وهو ح ي بمقدار جيب غاية ميل الذروة او الحضيض من فلك التدوير ولتكن الدائرة قاطعة لسطح الفلك المايل على زوايا قائمة حتى يكون النصف الذي عليه ب ط ك الى ما يلي فلك البروج والنصف الاخر الى ما يلي الفلك المايل ولتكن زاوية ح د ي غاية ميل ذروة فلك التدوير عن الفلك المايل الى ما يلي فلك البروج وزاوية ي د ق فضل ميل الفلك المايل على ميل ذروة فلك التدوير وزاوية ص د ح غاية ميل الحضيض عن الفلك المايل الى خلاف ميل الذروة وزاوية ع د ص فضل ميل الفلك المايل وهذه الزوايا معلومة بالرصد ثم فلنكن ب ط الخاصة المعدلة وط ي تمامها وط ن جيب ط ب وح ن مساو لجيب ي ط وكل واحد من ط ن ح ن بمقدار خ ط معلوم وح سوى حرا فون ن معلوم ومربعه مع مربع ن ط مثل مربع د ط فد ط معلوم وط ن على ان د ط ستون جزءا معلوم وهو جيب زاوية ط د ن فزاوية ط د ن معلومة وزاوية ط د ي معلومة فجميع زاوية ط د ق معلومة ثم والزهرة وعطارد ما يحصل من زاوية ط د ن ينقص من زاوية ح د ي وهي زاوية غاية ميل الذروة عند احدى عقدتي الراس والذنب فيهما ثم وايضا قوس م ك هي ما يفضل من الخاصة المعدلة على تسعين فكل الخاصة المعدلة د ك م جيب ك ل وم ح مساو لجيب تمامها



وكل واحد من كه مح بمقدار حـ ك معلوم وزاويه حـ سنون
قوس معلوم ومربعه مع مربع مك مثل مربع كر فكر معلوم وكذلك
على ان زاويه كرن حدا معلوم وهو حب زاويه مرك فزاويه مرك
معلومة فزاويه كرص معلومه فجميع زاويه كرع معلومه
والزهره وعطارد ما حصل من زاويه مرك ينقص من زاويه حرص
كما قلنا في الاول وذلك ما اردنا ان نبين

(في الهامش: حساب)

فاما شرح حسابه فان دقايق حصص العرض نسبتها الى ستين دقيقه
كنسبة الجزء من ميل الفلك المايل الى كله فنضرب الجزء من ميل الفلك المايل
على كله فيحصل الجزء من دقايق حصص العرض وأما ميل
البعدين الاوسطين للزهره وعطارد وهو الملقب بالانحراف
فنسبة الجزء منه الى كله كنسبة الجزء من التعديل الثاني الى كله فنضرب
الجزء من التعديل الثاني في كل الانحراف وهو درجتان ونصف ونقسمه
على كل التعديل الثاني فيحصل الجزء من الانحراف وأما ميل الذروة
والحضيض من فلك التدوير فان ذلك ايضا بحسب الخاصة المعدله كما يوضح
الشكل والبرهان

(في الهامش: الجداول)

وأما شرح جداوله فان اوايل الجداول المرسومه بالشمال والجنوب
فانها فضل ميل الفلك المايل على ميل ذروة فلك التدوير اما الشمال
فاذا كان مركز فلك التدوير في النصف الشمالي من الفلك المايل
وأما الجنوب فاذا كان مركز فلك التدوير في النصف الجنوبي



من الفلك المايل وأما ميل الزهره وعطارد فهو غايته مثلها ... 
احدى العقدتين اما للزهره فعند الراس وأما لعطارد فعند الذنب
وكلاهما جنوبي اعني ميل ذروة فلك التدوير

(في الهامش: شرح ال...)

وأما شرح العمل بالجدول فناخذ دقايق حصص العرض بالمركز
المعدل للزحل بزيادة نه جزءا وللمشتري بنقصان كـ جزءا وللمريخ كما
هو لان اوج زحل متنح عن نقطة ح الى ما يليه وهو عند الذنب
بخمسين جزءا واوج المشتري عن ح الى ما يلي آ بعشرين جزءا واوج [illegible]
... ميل الفلك المايل وقد علمنا ان دقايق [illegible]
... من ميل الفلك المايل بحسب بعد مركز فلك التدوير [illegible]
... العرض بالخاصه المعدله اما اذا كان المركز [illegible]
المعدل في نصف اح حـ فالعرض الشمالي لان ميل فلك التدوير في هذا
النصف الى الشمال وأما اذا كان المركز المعدل في نصف اسح فالعرض
الجنوبي لان ميل فلك التدوير في هذا النصف الى الجنوب ثم نضرب
العرض في دقايق حصص العرض لناخذ منه بحسب بعد مركز فلك التدوير
من عقدتي الجوزهر وأما الزهره وعطارد فاوج الزهره عند
ح وهو النهايه الشماليه واوج عطارد عند س وهو النهايه
الجنوبيه فناخذ الميل والانحراف بالخاصه المعدله فاما انحراف
عطارد فعند الاوج ... وعند مقابلة الاوج ... فاستقل
وضع جدولين لذلك ووضع جدول واحد على ... ثم في ناحية الاوج

نصف منه العشر وفي ناحية مقابلة الاوج يزيد عليه العشر والمعنى
من ذلك ه ثم يزيد على المركز المعدل للزهرة بله بروج ولعطارد د
سبعة بروج ليكون المبلغ هو البعد من الراس او الذنب اما ان كان
المبلغ اقل من سبعين او اكثر من مايتين وسبعين فالبعد من الراس واما
ان كان المبلغ اكثر من تسعين واقل من مايتين وسبعين فالبعد من
الذنب فناخذ له دقايق حصة العرض ونضربه في الميل لناخذ منه
بقسط بعد المركز من العقدة لان نهاية هذا الميل عند العقدتين
فان وقع المركز المراد عليه والتدوير في نصف واحد من الفلك المايل
فهذا العرض جنوبي فان اختلف موقعهما فالعرض شمالي لان
ميل الذروة من فلك التدوير فيما بين آ ح جنوبي وميل الحضيض
شمالي وفيما بين ح ء ب بالضد فاذا وقع المبلغ فيما بين ا ح
وقع المركز فيما بين ب ا ح فان وقع التدوير ايضا في النصف الاعلى
فالميل جنوبي ه واذا وقع المبلغ فيما بين ح ب ا وهو النصف الاسفل
وقع المركز فيما بين ح ب فان وقع التدوير ايضا في النصف
الاسفل فالميل جنوبي ه وظاهر مما قلنا انه ان اختلف موقع المبلغ
وموقع التدوير كان هذا العرض شماليا ه ثم ناخذ المركز المعدل
للزهرة كما هو ولعطارد بزيادة ست بروج وناخذ به دقايق
حصة العرض ونضربه في الانحراف لناخذ منه بقسط بعد المركز
من الاوج للزهرة ومن مقابلة الاوج لعطارد لان نهاية الانحراف

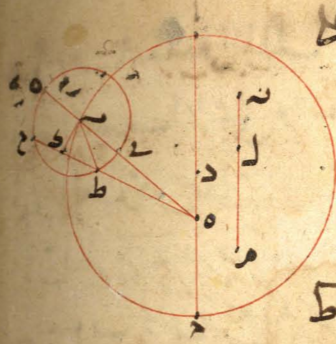


عند نهاية ميل الفلك المايل فان وقع المركز هذا فيما بين ا ح ء
وهو النصف الاعلى والتدوير فيما بين ب ء ا من فلك التدوير
فهذا العرض شمالي وان كان التدوير في النصف الاخر فالعرض جنوبي
لان وطرح ء طرف ء منه فيما بين ا ح ء الى الشمال والطرف الاخر
الى الجنوب وان وقع المركز فيما بين ح ب ا والتدوير اقل من مايه
وثمانين فهذا العرض جنوبي وان كان التدوير اكثر فالعرض شمالي
لان طرف ء من قطر ح ء فيما بين ح ب ا الى الجنوب والطرف
الاخر الى الشمال ه وفي هذه الجهات اغفل البتاني في زيجه له
لعله ان لم يكن السهو وقع من الوراق ه ثم نضرب دقايق حصة
العرض هذه التي اخذناها اخيرا للزهرة في سدس درجة
ولعطارد في نصف وربع درجة لناخذ من ميل الفلك المايل
بحسب بعد المركز من العقدة وهذا الميل للزهرة شمالي ولعطارد
جنوبي ابدا ه فاما زيادة ستة بروج على مركز عطارد في اخذ
دقايق حصة العرض اولا وثانيا فلان ينتقل من ناحية الاوج الى
مقابلته فيكون الحكم على عروضه وجهاتها كالحكم على عروض الزهرة
وجهاتها فيطرد الكلام عليهما بعبارة واحدة وذلك ما اردنا ان نشرح ه

## باب في رجوع الكواكب

اذا دار الفلك الحامل على مركز د وادير قطر د ه مركز الفلك

الثاني ونخرج ط ي ح داير فلك التدوير على
مركز ب وخط ب ه بعد مركز فلك التدوير
من مركز ه وقد تقدمت معرفته
في باب التعديل الاول ونخرج ه ط ح مثل
ما في الوقفة الاولى ونصل ب ك عمودا على ح ط




فعلى ما بين بطلميوس ومن قبله من المتقدمين نسبة ك ط الى ط ه
كنسبة مسير مركز فلك التدوير الى مسير الكوكب في فلك التدوير
و ب ك نصف قطر فلك التدوير المعدل بحسب بعد مركزه من البعد
الاوسط وهو معلوم ونصل ب ط فقوس ي ط نصف قوس الرجوع
من فلك التدوير وزاوية ب ه ك نصف زاوية الرجوع فب ه معلوم
و ب ك معلوم فيبقى ك ه الباقي معلوم وجميع د ه معلوم فضرب د ه
في ه ي معلوم وهو على ما بين في الاصول كز من ج مساو لضرب ح ه
في ه ط فضرب ح ه في ه ط معلوم ونسبة ك ط الى ط ه معلوم
و ح ط ضعف ك ط فنسبة ح ط الى ط ه معلوم ولكن كنسبة ن ك
الى ك م فسطح ح ه في ه ط شبيه بسطح ن م في م ك لان زواياهما
متساوية واضلاعهما متناسبة فعلى ما بين في الاصول نسبة سطح
ه ط الى سطح ن م في م ك كنسبة مربع ح ه الى مربع ن م يد من و
وسطح ح ه في ه ط معلوم وسطح ن م في م ك معلوم ومربع
ن م معلوم فمربع ح ه معلوم فح ه معلوم ونسبة د ه الى ه ط كنسبة





ح ه الى ه ي لان ضرب د ه في ه ي مثل ضرب ح ه في ه ط فد ه
معلوم و ح ه معلوم و ه ي معلوم و ه ط معلوم فكل واحد
من ه ط ط ح معلوم فط ك معلوم و د ك ه معلوم فك ه على ان
ب ه ستون جزءا معلوم فقوسه معلومة وهي زاوية ه ب ك فزاوية
ه ب ك معلومة ايضا ك ط على ان ب ط ستون جزءا معلوم
فقوسه معلومة وهي زاوية ط ب ك فزاوية ط ب ك معلومة
فاذا نقصناها من زاوية ه ب ك بقيت زاوية ي ب ط وهي زاوية
قوس ط ي فقوس ط ي معلومة وهي نصف قوس الرجوع من فلك
التدوير واذا نقصنا زاوية ه ب ك من زاوية ب ك ه القائمة
بقيت زاوية ب ه ك وهي زاوية نصف قوس الرجوع من فلك البروج
فلو لم يكن لمركز فلك التدوير حركة الى جهة المشرق لكانت زاوية
ب ه ك وقوس ي ط متعادلة لكن لما كانت له حركة عمدنا الى وجود
عدد نسبته الى قوس ي ط نسبة مسير مركز فلك التدوير الى مسير
الكوكب في فلك التدوير ونقص العدد الموجود من زاوية ب ه ك
وقوس ي ط فيبقى زاوية ب ه ك وقوس ي ط متعادلة واذا
قسمنا اجزاء زاوية ب ه ك المعدلة على وسط يوم الكوكب حصل
نصف ايام الرجوع وضعفه ايام الرجوع كلها وذلك ما اردنا ان نبين

## باب في مقدمة كلية لأكثر البراهين

كم

كل مثلث من قسي دوائر عظام في الكرة فيه زاوية قائمة وفرض
زاوية اخرى فان نسبة جيب وتر الزاوية القائمة الى جيب وتر الزاوية
المفروضة كنسبة الجيب الاعظم الى جيب الزاوية المفروضة ه وكل
مثلث في الكرة على زاويتين متلاقيتين وفيهما
زاويتان قائمتان فان نسبة جيب وتر الزاوية
القائمة من مثلث الى جيب وتر زاويته
المتلاقية او الباقية كنسبة جيب وتر الزاوية
القائمة من المثلث الاخر الى جيب وتر زاويته
المتلاقية ايضا او الباقية فليكن المثلث ا ب ج والزاوية القائمة منه
زاوية ج والمفروضة ا ب .. فاقول ان نسبة جيب قوس ا ب الى جيب
قوس ب ج كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية ب ا ج ه برهانه
ان مركز الكرة ه ونصل ا ه ونتمم كل واحد من قوسي ا ب
ا ج ربع دائرة وهما ا ح ا ط ونجعل نقطة ا قطبا وندير ببعد ضلع المربع
قوس ح ط فزاوية ح ط ه قائمة ونخرج ح ه ط ه كل واحد منهما
نصف قطر دائرة ا ح ط فهما في سطح الدائرة ونخرج ب د عمودا على
ح ه و ج ي عمودا على ط ه فهما عمودان على سطح دائرة ا ح ط لان
سطح ا ج ط قائم على سطح ح ط وعلى سطح ب ج ونخرج ب ز عمودا
على ا ه وكذلك ج ه عمودا عليه فهما في سطح دائرة ا ب ج ونصل د ز
فب ز جيب قوس ا ب و ب د جيب قوس ب ج و ح ه الجيب

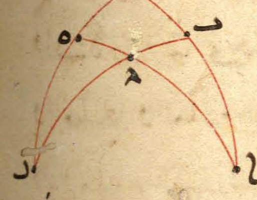


الاعظم و ح ي جيب قوس ح ط وهو جيب زاوية ب ا ج فخطا ب د
ح ي عمودان على سطح دائرة ا ح ط وكل خط نخرج من نقطتي د ي نخط مع
العمود زاوية قائمة فزاويتا د ي قائمتان فب د ح ي متوازيان
و ب ز ج ه متوازيان فز ب ب د متوازيان له ج ح ي فزاوية
ز ب د مثل زاوية ه ج ي وزاويتا د ي قائمتان فزاويتا ز ه من
المثلثين متساويتان فمثلثا ز ب د ه ج ي متشابهان فنسبة ز ب
الى ب د كنسبة ه ج الى ج ي وقد تقدم ان ز ب جيب قوس
ا ب و ب د جيب قوس ب ج و ه ج الجيب الاعظم و ح ي جيب
زاوية ح ا ط فنسبة جيب قوس ا ب الى جيب قوس ب ج كنسبة
الجيب الاعظم الى جيب زاوية ح ا ط وذلك ما اردنا ان نبين
وايضا فانا اذا جعلنا قوس ا ك مثل قوس ا ج وزاوية ا ك ل قائمة
وركبنا مثلث ا ب ج على مثلث ا ك ل ركب زاوية ب ا ج على زاوية
ك ا ل لانهما متساويتان وقوس ا ج على قوس ا ك وزاوية ا ج ب
على زاوية ا ك ل وقوس ب ج على قوس ك ل وصارت نسبة جيب
قوس ا ك الى جيب قوس ك ل كنسبة جيب قوس ا ب الى جيب
قوس ب ج وتساوت نسبة المثلثين من غير تطويل في البيان ه
واوضح من ذلك نسبة جيب ا ل الى جيب ل ك كنسبة الجيب
الاعظم الى جيب زاوية ا ونسبة جيب ا ب الى جيب ب ج كنسبة
الجيب الاعظم الى جيب زاوية ا فنسبة جيب ا ل الى جيب ل ك كنسبة

حسب تمام الحسب ب ح وعلى هذه النسبة ايضا ان كانت زاويه
ا د ح قائمه وذلك ما اردنا ان نبين وهذا البرهان مطرد
في المثلث المشترك الزوايا

## باب كد في مقدمه اخرى هي من فروع المقدمه الاولى

كل مثلث من قسي دوائر عظام في الكره فيه زاويه قائمه فان نسبة
جيب تمام احد الضلعين المحيطين بالزاويه القائمه الى جيب تمام وتر
الزاويه القائمه كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام الضلع الثالث
فليكن مثلث ا ب ح زاويه ب منه قائمه




فاقول ان نسبة جيب تمام ب ح الى جيب تمام
ح ا كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام ا ب
برهانه انا نجعل ا قطبا وندير ببعد ضلع
المربع دائره د ه ز ونتمم ربع دائرتي ا ح ه و ا ب د و ب ح ز فمثلث
ز ح ه زاويه ه منه قائمه فعلى ما بين في المقدمه الاولى نسبة جيب
ز ح الى جيب ح ه كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاويه ز و ز ح
تمام ب ح و ح ه تمام ا ح و ب د قوس زاويه ز وهو تمام ا ب
فنسبة جيب تمام ب ح الى جيب تمام ا ح كنسبة الجيب الاعظم الى
جيب تمام ا ب وذلك ما اردنا ان نبين

ه ه



## باب كه في ذكر من خواص المقادير المتناسبه

اذا كانت ثمانيه مقادير اربعه منها على نسبة واربعه على نسبة
والنسبة على غير التوالي فانه ان كان الثاني والسادس
متساويين والثالث والسابع متساويين كان
بالمساواه نسبة الاول الى الثامن كنسبة الخامس
الى الرابع وان كان الاول والخامس متساويين
والثالث والسابع متساويين كان نسبة
الثاني الى السادس كنسبة الرابع الى الثامن
وان كان الثاني والسادس متساويين
والرابع والثامن متساويين كان نسبة الاول
الى الخامس كنسبة الثالث الى السابع ونكتفي من برهانه بالمثال

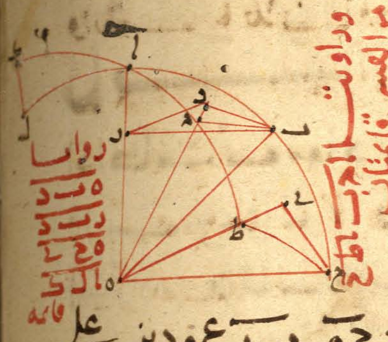
| المثال الاول | | | |
|---|---|---|---|
| د ه | ا ب | | |
| ٦ ٣ | ٤ ٢ | | |
| ١٢ ٣ | ١ ٤ | | |
| ز ح | ه و | | |

| المثال الثاني | | | |
|---|---|---|---|
| د ه | ا ب | | |
| ٦ ٣ | ٤ ٢ | | |
| ١٢ ٣ | ٨ ٢ | | |
| ز ح | ه و | | |

| المثال الثالث | | | |
|---|---|---|---|
| د ه | ا ب | | |
| ٦ ٣ | ٤ ٢ | | |
| ٦ ١ ٣٠٥ | ١ ٤ | | |
| ز ح | ه و | | |

## باب كو في مقدمه تتعلق بالظل ينوب عن
## الاولى في كثير من البراهين

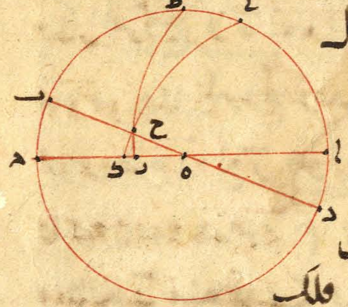
كل مثلث من قسي دوائر عظام فيه زاويه قائمه وفرضت زاويه
اخرى فان نسبة جيب الضلع الذي يلي الزاويتين القائمه
والمفروضه الى ظل وتر الزاويه المفروضه كنسبة الجيب
الاعظم الى ظل الزاويه المفروضه فليكن المثلث ا ب ح



وزاويه ه ب ح منه قايمه وزاويه ب ا ح
مفروضه . فاقول ان نسبه جيب قوس
ا ب الى ظل قوس ب ح كنسبه الجيب الاعظم
الى ظل زاويه ب ا ح برهانه ان مركز
الكره ه ونصل ا ه ونتمم كل واحد من
ا ب ا ح ربع دايره وهما ا ح ا ط ونخرج ح ه ب د عمودين على
ا ه ونجعل ا قطبا وندير ببعد ضلع المربع قوس ح ط ونخرج ه ح
ه ط نصف قطري ا ح ط ونبعدهما الى د ي ونصل ب ه ونخرج
ب د ح ي عمودين على قطري ه ب ه ح ونصل د ز فـ ب ز
في سطح ا ب ح فهو جيب قوس ا ب وح ه ايضا في سطحه فهو الجيب
الاعظم ود ب ه ح يحيطان مع عمودي ب د ح ي بزاويتين قايمتين
فسطحا ب ز د ح ه ي متوازيان ود ب عمود على قطر ه ب
فهو عمود على سطح ا ب ح فكل خط نخرج في سطح ا ب ح يحيط مع
عمود ب د بزاويه قايمه فزاويه د ب ز قايمه وزاويه ه ح ي
قايمه وزاويتا ح ه ي ب ز د متساويتان فمثلثا ه ح ي ز ب د
متشابهان فنسبه د ب الى ب ز كنسبه ه ح الى ح ي و د ب
جيب قوس ا ب و ب د ظل قوس ب ح وح ه الجيب الاعظم
وح ي ظل زاويه ح ا ط فنسبه جيب قوس ا ب الى ظل قوس ب ح
كنسبه الجيب الاعظم الى ظل قوس ب ا ح وذلك ما اردنا
ان نبين

وايضا فلان زاويتي ب ا ح ك ا ل متساويتان وقد كانتا
ل ح قايمتان ولتكن قوس ا ل مثل قوس ا ب وقوس ا ح مثل قوس
ا ك فاذا ركبنا قوس ا ب على قوس ا ل انطبق زاويتا ا ح ب
ا ك ل وزاويتا ا ح ك ا ل وصارت نسبه اضلاع مثلث
ا ك ل كنسبه اضلاع مثلث ا ب ح وذلك
ما اردنا ان نبين
البرهان الاقرب هو البرهان الذي في آخر المقدمه
الثلثه بعينه فليعلم

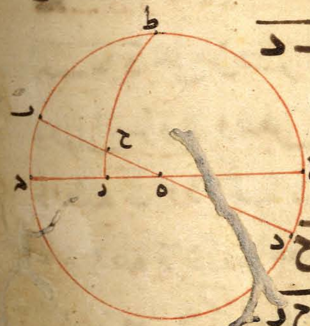
## باب ك في عرض القمر



ا ب ج د على مركز ه الدايره المارة باقطاب الفلك المايل
وفلك البروج وليكن ا ه ح دايره الفلك المايل
وقطبه ط و د ه ب دايره فلك البروج وقطبه
ي ونقطه ه عقده الجوزهر وح موضع
القمر من فلك البروج و ك ح جرم القمر على
الفلك المايل ولا فرق بينه وبين موضعه على فلك
التدوير لان سطح فلك التدوير في سطح الفلك المايل فه ح حصه
العرض ونجيز على ح قوسي ط ح د ي ح ك فقوس ح ك عرض
القمر واهل الصناعه يحصل لهم على موجب حسابهم قوس ح د

وقوس ح ز ليست بعرض القمر وانما هي قوس قريبة من العرض فاقول
ان ح ك معلوم برهانه ان مثلث ه ح ك زاوية ح منه
قائمة فعلى ما تبين في باب كو نسبة جيب ه ح الى ظل ح ك كنسبة
الجيب الاعظم الى ظل ب ج وه ح حصة العرض وه ب ربع
دائرة وب ج قوس الظل كله فظل ح ك معلوم فقوسه معلومة
وهو العرض المطلوب وذلك ما اردنا
ان نبين

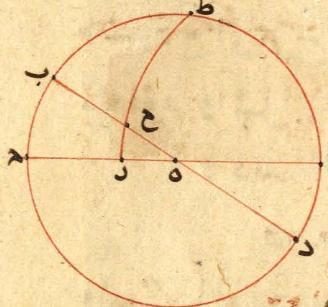
## باب كح في الميل الأوّل



لتكن ا ب ج د الدائرة المارة بقطبي معدل النهار وفلك البروج
وا ه ج معدل النهار على قطب ط و ب ه د
فلك البروج و ه احد الاعتدالين ولنعرض
ه ح من فلك البروج نريد ميلها الاول ولندير
قوس ط ح ز فح ز هو الميل الاول لقوس ه ح
فاقول انه معلوم برهانه ان مثلث ه ح ز
زاوية ز منه قائمة وزاوية ه زاوية الميل الاعظم فنسبة
جيب ه ح الى جيب ح ز كنسبة الجيب الاعظم الى جيب زاوية ه و ه ح
معلوم والميل الاعظم معلوم بالرصد فح ز معلوم وذلك
ما اردنا ان نبين



## باب كط في مطالع البروج لخط الاستواء

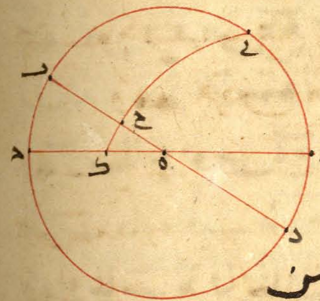


لتكن ا ب ج د الدائرة المارة بالاقطاب وا ه ج معدل النهار على
قطب ط و ب ه د فلك البروج و ه احد الا
عتدالين ولنعرض ه ح من فلك البروج نريد
مطالعها لخط الاستواء ولندير قوس ط ح ز
فه ز مطالع قوس ه ح فاقول انه معلوم
برهانه ان مثلث ط ز ب زاوية ط منه غير قائمة
وزاويتا ب ز قائمتان فنسبة جيب ط ح الى جيب ح ب كنسبة
جيب ط ز الى جيب ز ب وط ح تمام الميل وح ب تمام ه ح من
فلك البروج وط ز ربع دائرة فز ب معلوم وهو تمام ه ز فه ز معلوم
وايضا مثلث ه ح ز زاوية ز منه قائمة فنسبة جيب ه ز
الى ظل ز ح كنسبة جيب ه ب الى ظل ط ب وز ح الميل وه ب ربع
دائرة وط ب الميل كله فجيب ه ز معلوم فه ز معلوم وذلك
ما اردنا ان نبين

## باب ل في الميل الثاني

ا ب ج د على مركز ه الدائرة المارة بالاقطاب وا ه ج معدل
النهار وب ه د فلك البروج على قطب ي و ه احد الاعتدالين

فلنفرض ه ح من فلك البروج نريد ميلها الثاني فندير قوس ب ح د
ف ك ح هو الميل الثاني لقوس ه ح فاقول انه معلوم برهانه
مثلث ه ح ك زاوية ح منه قائمة وزاوية ه زاوية الميل الاعظم فنسبة
جيب ه ح الى ط ح ك كنسبة الجيب الاعظم الى ط ل زاوية ه و ه ح
معلوم والميل الاعظم معلوم فح ك معلوم



وذلك ما اردنا ان نبين

## وجه آخر

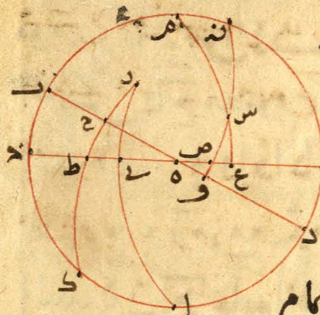
وايضا اذا جعلنا ه ح من معدل النهار
وهو معلوم وله جدول موضوع و ه ك من
فلك البروج فان ك ح الميل الاول لقوس ه ك فاذا نقصنا
ه ح في مطالع خط الاستواء حصل ه ك معلوما وتسمى عكس المطالع
فاذا اخذنا ميله الاول كان ح ك وهو الميل الثاني لقوس ه ح
فح ك معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

## باب لا في بعد الكوكب عن معدل النهار

ا ب ح د الدائرة المارة بالاقطاب و ا ه ح معدل النهار
قطباه ك م و ب ه د فلك البروج على قطبي ك ل ونفرض الكوكب
اولا نقطة ر لتكون العرض والميل الثاني في جهة والحيز قوسي
ك ط ر ل ط ع ر عرض الكوكب و ح ط ميله الثاني و ر ع



بعده عن معدل النهار فاقول انه معلوم برهانه ان
مثلثا ر ط ع ح ط م متشابهان لان زاويتي



ط منهما متساويتان وزاويتا ع م
قائمتان فنسبة جيب ط ر الى جيب ر ع
كنسبة جيب ط ك الى جيب ك م و ط ر
معلوم وهو العرض مع الميل الثاني و ط ك تمام
الميل الثاني و ك م تمام الميل الاعظم لان ك ل هو الميل الاعظم
فر ع معلوم ثم وايضا نفرض الكوكب نقطة س لتكون العرض والميل
الثاني في جهتين والحيز قوسي م س ع ك س ف فس عرضه
و ف ص ميله الثاني و س ع بعده عن معدل النهار فاقول
انه معلوم برهانه مثلثا م س ع ص متشابهان
لان زاوية ص مشتركة وزاويتا ا ع قائمتان فنسبة جيب ص س
الى جيب س ع كنسبة جيب ص ك الى جيب ك م و ص س معلوم
و ص ك تمام الميل الثاني و ك م تمام الميل الاعظم لان ك م هو الميل
الاعظم فس ع معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

## باب لب في عرض البلد

ا ب ح د دائرة الافق و ه ح سمت الراس و ا ه د نصف النهار
و ه ر ك معدل النهار و ط قطبه و ب ر د فلك البروج ه ح

عرض البلد. فاقول انه معلوم. برهانه ان غاية ارتفاع الشمس
موجود بآلة من آلات الارتفاع وزح ميل
الشمس فاح معلوم وهو تمام هح فهح عرض
البلد معلوم. واذا كان نقطة ح من فلك
البروج وزم من معدل النهار وهد عرض
البلد كان اح غاية الارتفاع وزح ميل الشمس
فجميع اد معلوم وهو تمام هد فهد عرض البلد معلوم وذلك ما اردنا
ان نبين

## باب لج في سعة المشرق

ابجد دائرة الافق وه سمت الراس واهج نصف النهار
وبزد معدل النهار وح قطبه ولتكن نقطة
ي مطلع الشمس او الكوكب يوميا فقوس
بي سعة المشرق. فاقول انه معلوم
برهانه انا نرسم قوس حطي فكل واحد
من قوسي بد با ربع دائرة واد تمام عرض
البلد فهو مقدار زاوية دبا فمثلثا بطي باد زاوية ب
مشتركة وزاويتا ط د قائمتان فنسبة جيب بي الى جيب يط
كنسبة جيب با الى جيب اد ويط ميل الشمس او بعد الكوكب

عن معدل النهار وبا ربع دائرة واد تمام عرض البلد فجيب بي
معلوم فبي معلوم فسعة المشرق من جهتي الشمال والجنوب
معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

## باب لد في الارتفاع الذي لا سمت له

ابجد دائرة الافق وه سمت الراس واهج نصف النهار
وبحد معدل النهار وزطب من دائرة الارتفاع مارة بمطلع
الاعتدال وط جرم الشمس او الكوكب فيكون يط
ميل الشمس او بعده الكوكب عن معدل النهار
ومثلثا بيط بحز زاوية ب مشتركة
وزاويتا ي ح قائمتان فنسبة جيب بط
الى جيب طي كنسبة جيب بز الى جيب زح
وطي الميل او البعد وبز ربع دائرة وزح عرض البلد فبط
معلوم وهو الارتفاع الذي لا سمت له وذلك ما اردنا ان نبين

## باب له في السمت من الارتفاع

ابجد دائرة الافق واهج نصف النهار وكط معدل
النهار وبحد معدل النهار وي جزء الشمس وبيد
تمر بجزء الشمس وهيل من دائرة الارتفاع وكيط تمر بقطب

معدل النهار والجزء الشمس والمطلوب قوس ـ ك فاقول لكنه

معلوم هو بها انه مثلثا ك ح د ك ط ح

زاوية ك مشتركة وزاويتا د ح قائمتان

فنسبة جيب ك ح الى جيب ح د كنسبة

جيب ك ط الى جيب ط ح و ك ح تمام

الميل و ح ط ربع دائرة و ط ح مطالع بعد

جزء الشمس من نصف النهار بمطالع الاستواء ح د معلوم

وايضا مثلثا ه ح د ه ل ا زاوية ه مشتركة وزاويتا د ا

قائمتان فنسبة جيب ه ح الى جيب ح د كنسبة جيب ه ل

الى جيب ل ا و ه ح تمام الارتفاع و ح د معلوم و ه ل ربع دائرة

فـ ل ا معلوم وهو تمام ب ل فـ ب ل معلوم وهو السمت الا

انه لما حصل تماسه مقادير وكان الثاني والثالث مساويين للسادس

والسابع بقيت نسبة الاول الى الثامن كنسبة الخامس الى الرابع

كما اوردنا مثاله في باب كه فصار نسبة ك ح الى ل ا كنسبة

ه ح الى ط ح واختصر الحساب وذلك ما اردنا ان نبين

فان لم يكن العاشر معلوما

فلتكن ا ه د دائرة الافق و ا ه ح والقطع الفصل المشترك بين

نصف النهار والافق و ب ه د الفصل المشترك بين معدل

النهار والافق و ل ط الفصل بين دائرة المدار والافق



ه ح قطر دائرة الارتفاع و ع ز العمود الخارج من تقاطع دائرة

الارتفاع ودائرة المدار على سطح الافق فهو جيب الارتفاع ع

ونخرج ز ط عمودا على ه ب فهو عمود على ل ك ايضا لان ب ه ك ل

متوازيان ونخرج ح ي عمودا على ب ه فهو جيب السمت و م ن

العمود الخارج من تقاطع نصف النهار

ومعدل النهار على سطح الافق فهو جيب

تمام عرض البلد ونصل م ه ع س فمثلثا

م ن ه ع ز س متوازيا الاضلاع فنسبة

م ن الى جيب تمام عرض البلد الى ن ه جيب

عرض البلد كنسبة ع ز جيب الارتفاع الى ز س حصة السمت فز س

معلوم و س ط جيب قوس ب ك وهو سعة المشرق فز ط معلوم

وهو تعديل السمت وايضا مثلثا ه ز ط ه ح ي فاعرنا ز ط

ح ي منهما متوازيان فنسبة ه ز جيب تمام الارتفاع الى ز ط

تعديل السمت كنسبة ه ح الجيب الاعظم الى ح ي جيب السمت فح ي

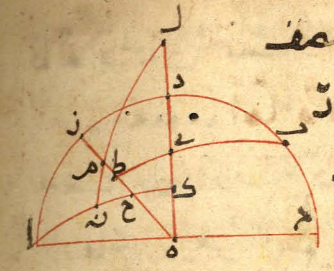
معلوم فح ب معلوم وهو السمت وذلك ما اردنا ان نبين

## باب لو في الارتفاع من السمت

**مقدمة** اذا تقاطع دائرة معدل النهار ودائرة الارتفاع
وفرض من عند الافق قوس من نصف النهار مثل عرض البلد فان
ما بين سمت الرأس ومعدل النهار من دائرة الارتفاع كما بين الافق
والدائرة المارة بقطب دائرة الارتفاع ومثال
عرض البلد ه فلتكن ا ب ج دائرة الافق
و ا ه ج نصف النهار و ب ه د معدل
النهار و ن قطبه و ح ه ل دائرة الارتفاع
وكل واحد من م ن ه د س ا عرض البلد و ط
و م قطبا دائرة الارتفاع ونخرج من ن ك ط س ح فاقول ان
ه د مثل ح ع برهانه ان نقطة ن قطب دائرة م ن ك فكل
ربع دائرة و ك ه ربع دائرة فتبقى ك ه المشترك يبقى ل ك مثل ه د
ونسبة جيب م ن الى جيب ن ج كنسبة جيب م ك الى جيب ك ل
و م ن مثل ط س و ن ج مثل س ا و م ك مثل ط ح يبقى ح ع
مثل ك ل وقد بينا ان ك ل مثل ه د فح ع مثل ه د وهما معلومان
من مثلث ه س ح فان زاوية ح منه قائمة و ه س تمام عرض البلد و ه ا
ربع دائرة و ا ع تمام السمت فس ح معلوم واما ط س معلوم
وس ا عرض البلد و ط ح ربع دائرة فح ع معلوم وهو مثل ه د
فه د ايضا معلوم ه ومن بعد ما تقدم ذلك



فانه اذا كان السمت وعرض البلد وموضع الشمس معلومة كان ارتفاع
الشمس معلوما **اما اذا كان السمت شماليا** فلتكن ا ب ج دائرة الافق و ا ه ج
نصف النهار و ب ه ح د معدل النهار و ع قطبه و ه د من دائرة
الارتفاع و ك ح جزء الشمس فب د السمت المعلوم
و د ج تمامه و ع ج عرض البلد ونجعل ه ل
مثل ب د ونخرج ل ع ط و ع ك ح والمطلوب
قوس ك د وهو ارتفاع الوقت و ك ح ميل
الشمس وهو في هذا المثال شمالي ابدا و ك ع تمامه
فنسبة جيب ه ع تمام عرض البلد الى جيب ع ط كنسبة جيب
ه ج ربع دائرة الى جيب ج د تمام السمت فع ط معلوم فتمامه ل ع
معلوم لان ل قطب دائرة الارتفاع وايضا مثلثا ل ع ج ل ط د
زاوية ل مشتركة وزاويتا ج د قائمتان فنسبة جيب ل ع المعلوم
الى جيب ع ج عرض البلد كنسبة جيب ل ط ربع دائرة الى جيب ط د
فط د معلوم ه وايضا مثلث ع ك ط زاوية ط منه قائمة فنسبة
جيب تمام ط ع المعلوم من قبل الى جيب تمام ع ك تمام ميل الشمس
كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام ك ط فك ط معلوم وقد كان
ط د معلوما فك د الباقي معلوم ه ولا نظر الى نقطة ك تقع بين
نقطتي ه ط لان الشمس كلما زاد ارتفاعها قل سمتها [illegible] و [illegible] نقطة
ط من نقطة ه الى ان يجوز الارتفاع نقطة ... فيصير قوس د ط بعض

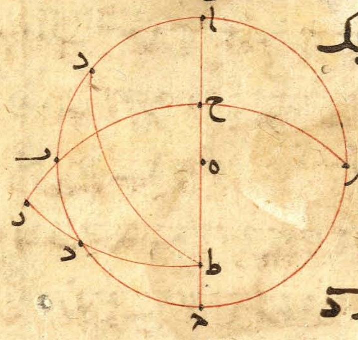



واما اذا كان السمت جنوبيا فليكن ا د هـ نصف
دائرة الافق الجنوبي و هـ ب د نصف النهار
و ا ك ح من معدل النهار و ل قطبه و هـ ز د
من دائرة الارتفاع فان السمت المعلوم
ونجعل د ب مثل ا د و د ي مثل هـ ك عرض البلد ونجوز ي ط
و م جزء الشمس ونجيز ل م ن فم ز حصة الارتفاع و م ح تعديل
الارتفاع و ا ح حصة الدائر و ن ح تعديل الدائر فعلى ما تبين
في المقدمة هـ ح مثل ط ز فاذا كان هـ ح معلوما و ز د معلوما
كان ح ك معلوما وتمامه ح ا معلوما ولدائرتا معدل النهار
والارتفاع متقاطعان على نقطة معلومة اما من مثلثي هـ ح ك
هـ ز د واما من مثلثي ا ح ز ا ك د ومثلث م ح ن زاوية
ن منه قائمة فنسبة جيب تمام م ن الى جيب تمام م ح كنسبة
الجيب الاعظم الى جيب تمام ح ن فح ن معلوم والمطلوب من هذه
الصورة قوس م ز لمثلثا هـ ط ي هـ ز د زاوية هـ مشتركة وزاويتا
ط ز قائمتان فنسبة جيب هـ ي تمام عرض البلد الى جيب ي ط كنسبة
جيب هـ د الجيب الاعظم الى جيب د ز تمام السمت فـ ط ي معلوم فتمامه
ب ي وايضا مثلثا د ي ب ط د زاوية ب مشتركة وزاويتا
د ز قائمتان فنسبة جيب ب ي المعلوم الى جيب ي د عرض البلد
كنسبة جيب ب ط الجيب الاعظم الى جيب ط د فط د معلوم

وقد تبين انه مساو لقوس هـ ح فهـ ح معلوم فز ح معلوم وهو حصة
الارتفاع وايضا ك قطب معدل النهار و م جزء الشمس فل م ن
دائرة الميل و م ن الميل جنوبي فمثلثا م ن ح هـ ك ز زاويتا
ح متساويتان وزاويتا ك ن قائمتان فنسبة جيب ح م تعديل
الارتفاع الى جيب م ن ميل الشمس كنسبة جيب هـ ح تمام حصة الارتفاع
الى جيب هـ ك عرض البلد فح م معلوم و ز ح معلوم فم ز معلوم
وهو الارتفاع المطلوب وذلك ما اردنا ان نبين

## باب لز في تعديل النهار

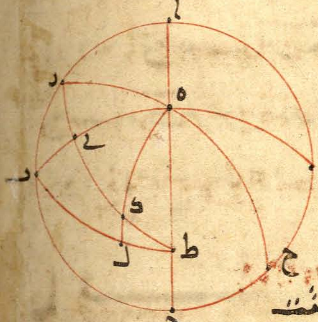
فليكن ا ب ج دائرة الافق و ا هـ ج نصف النهار و ب ح د من معدل
النهار على نقطة ط ولتكن نقطة د جزءا من فلك
البروج على الافق ونريد تعديل نهاره فنخرج
عليه قوس ط ز د فيكون د ز ميل
نقطة د و ب ز تعديل نهاره ولكل واحد




من قوسي ب ح ب ا ربع دائرة فمثلثا ب ز د
ب ح ا زاوية ب مشتركة وزاويتا ز ح قائمتان فنسبة جيب ب ز
الى ظل ز د كنسبة جيب ب ح الى ظل ح ا و ز د ميل نقطة د و ب ح
ربع دائرة و ح ا تمام عرض البلد فب ز معلوم وهو ان نقسم ظل الميل
على ظل تمام عرض البلد محطا الا انه لما كان ضرب كل عدد في ظل قوس

[Margin:] ... عرض البلد ونقسمه على جيب تمام ... الميل فيحصل جيب تعديل النهار

مثل نسبة د ك الى ه د على ظل تمام القوس صار ضرب ظل الميل
في ظل عرض البلد مقسوما على جيب ب د ت ب معلوم وذلك ما اردنا
ان نبين فان كان تعديل نهار احد المطلعين معلوما
فليكن ا ب ج د دائرة الافق و ا ه ج نصف النهار و ب ه د معدل النهار
على قطب ط و ر ه ح فلك البروج ولتكن



نقطة ر اول الجدي ونخرج قوس ط ي ر
فب ي تعديل نهار الكل ونخرج قوس
ط ب فكل واحد من قوسي ط ر ط ب قائمة
تمام فلك البروج ومعدل النهار لانه اذا التقت
احدى نقطتي ب ر وادير القوس طائفة ط ب معدل النهار و ط ر
فلك البروج فنفرض من قوس ط ر معدلا انا نريد تعديل نهاره ولتكن
ط ك ونخرج ه ك ل تقطع قوس ط ب على زاوية قائمة لان ط ب محطوطة
على قطب ه فتكون ه ل ربع دائرة ونصير نسبة جيب ط ك الى جيب
ك ل كنسبة جيب ط ي وهو الجيب الاعظم الى جيب ي ب و ط ك
مفروض و ط ي ربع دائرة و ي ب تعديل الكل فك ل معلوم
وذلك ما اردنا ان نبين

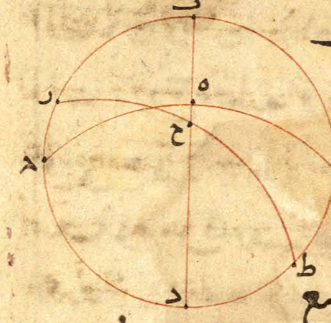
## باب كج في مطالع البلد

ا ب ج د دائرة الافق و ب ه د نصف النهار و ا ه ج

معدل النهار على قطب ك و ي ه ر فلك البروج ونخرج قوسي
ك ط ي ك ل ح فتوسط ا ح تعديل
النهار لنقطتي ي ر وقوسا ط ه ح مطالع
قوسي ه ي ه ر لخط الاستواء وللبلد ه ر
شمالا و ه ي جنوبا فاذا اردنا ا ط ع
ه ط حصل له ا مطالع ه ي في البلد واذا نقصنا
ا ح من ه ح حصل ه ج مطالع ه ر في البلد وذلك ما اردنا ان نبين

## باب كط في غاية الارتفاع

ا ب ج د دائرة الافق و ب ه د نصف النهار و ا ه ج معدل النهار
و ر ح ط فلك البروج وليفرض الشمس او الكوكب



نقطة ح فقوس ب ح غاية ارتفاعه لان ب ه
تمام عرض البلد و ه ح ميل الشمس او بعد الكوكب
فب ح معلوم وايضا فليكن ر ح ط
معدل النهار و ا ه ج فلك البروج و ه موضع
الشمس او الكوكب فب ح تمام عرض البلد و ه ح الميل او البعد
فب ه معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

## باب ل في نصف قوس النهار

ب هـ د دائرة الافق وب ه د نصف النهار وا ه ج معدل النهار ولنفرض نقطتي ح ط مطلع فلك البروج و ك قطب معدل النهار ولنخرج قوسي ك ح ك ط ح ز تعديل نهار نقطة ح وهي جنوبية و ز ه نصف قوس نهارها و ه ج ربع دائرة فزه معلوم و ح تعديل نهار نقطة ط وهي شمالية و ه ح نصف قوس نهارها و ه ج ربع دائرة ف ه ح معلوم وذلك ما اردنا ان نبين



## باب ما في عرض البلد من ساعات النهار

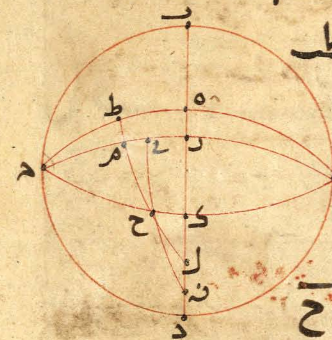
ا ب ج د دائرة الافق وا ه ج نصف النهار وب ه د معدل النهار و ح قطبه و ز نقطة من فلك البروج في الافق ولنخرج قوسي ح ط ز فط ه نصف قوس النهار وهو معلوم من ضرب نصف ساعات النهار في خمسة عشر و ه ب ربع دائرة فب ط معلوم وهو تعديل النهار و ط ز ميل نقطة ز فمثلثا ب ط ز ب ه ا زاوية ب مشتركة او متساوية وزاويتا ط ه قائمتان فنسبة جيب ب ط الى ظل ط ز كنسبة جيب ب ه الى ظل ه ا و ب ط معلوم



وط ز معلوم و ب ه ربع دائرة و ه ا معلوم وهو تمام عرض البلد فعرض البلد معلوم وهو ج ه وذلك ما اردنا ان نبين

## باب مب في درجة الممر

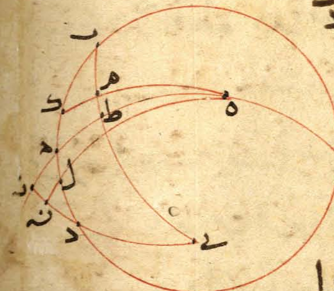
ا ب ج د دائرة الافق وب ه د مارة بالاقطاب وا ه ج معدل النهار على قطب ك وا د ج فلك البروج على قطب ل و ح جرم الكوكب ولنخرج ل ح ط ك ح ي ا ح م في درجة الكوكب و ي ح عرضه و ح ط بعده عن معدل النهار و م درجة ممره و ز نقطة احد المنقلبين فمثلثا ك ل ح ل ي ز زاوية ل مشتركة وزاويتا ي ز قائمتان فنسبة جيب ل ح الى جيب ح ك كنسبة جيب ل ي الى جيب ي ز و ل ح تمام العرض و ل ي ربع دائرة و ز ي بعد درجة الكوكب من المنقلب فح ك معلوم ه وايضا مثلثا ل ح ك ل ط ه زاوية ل مشتركة وزاويتا ك ه قائمتان فنسبة جيب ل ح الى جيب ح ك كنسبة جيب ل ط الى جيب ط ه و ل ح تمام البعد عن معدل النهار و ح ك معلوم و ل ط ربع دائرة فط ه معلوم وهو مطالع د م بخط الاستواء فدم معلوم فنقطة م معلومة وهي درجة الممر ولان المقادير لنسبة و ح ك مكررة و ل ي مثل ل ط صارت نسبة الاول



مثل الثاني وهو نسبة نح الى طه كنسبة الخامس الى الرابع
وهو نسبة لح الى زد ونح تمام العرض ولح هو تمام
البعد عن معدل النهار وزد بعد درجة الكوكب من المنقلب
وطه معلوم فزم معلوم فنقطة م معلومة وذلك ما اردنا
ان نبين

## باب مح في درجة الطلوع والغروب

ابجد دائرة الافق واهج معدل النهار على قطب ز
وه احد الاعتدالين وهك من فلك البروج جنوبي وهل منه
شمالي وعرض ب جزء م الكوكب جنوبا ود
جزؤه شمالا وكل واحد من م ن درجة
ممر الكوكب ونخرج زطب زدل
فهط تعديل نهار ب فاذا زيد على هط
وهو مطالع درجة الممر بخط الاستوا
لكوكب ب حصل هم مطالع هك في البلد وك الدرجة التي تطلع
مع الكوكب ه وانما هل مطالع درجة الممر بخط الاستوا
لكوكب د وهل تعديل نهاره فاذا نقص منه ل بقي هج مطالع
هل في البلد ول الدرجة التي تطلع مع الكوكب فهج مطالع الدرجة
التي تطلع مع كوكب ب وكوكب د ه واذا توهمنا نقطة ح

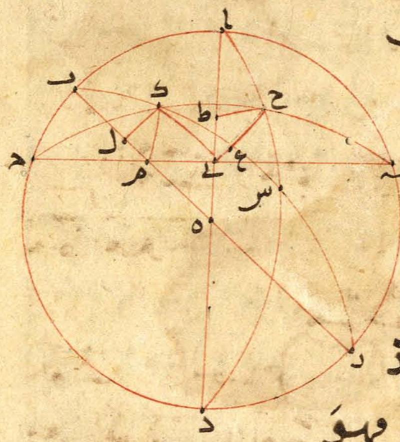





تتحرك بحركة الكل فصارت على الافق الغربي على نقطة ا تكون
قد قطعت قوس نهار الكوكب وصارت على الافق الشرقي بقطعة
من معدل النهار تكون مطالع نظير الدرجة التي تغيب مع الكوكب
وذلك ما اردنا ان نبين

## باب مط في الدائرة من الفلك لطلوع الشمس والكوكب
من الارتفاع والارتفاع من الدائرة

ابجد دائرة الافق واسد نصف النهار واهد قطب
وبسد دائرة الارتفاع وبهد قطرها فس سمت الراس
وقوس جحن من دائرة المدار فوق
الارض وجن وترها فنقطة ح
تقاطع دائرة المدار ونصف النهار
وك تقاطع دائرة المدار والارتفاع
ونخرج حط عمودا على اه فهو جيب
قوس اح واح ارتفاع نصف النهار
لنقطة ح من دائرة المدار ونصل حع فهو
سهم قوس جكح وجكح نصف قوس النهار ونخرج كل
عمودا على اه فهو جيب قوس بك وبك ارتفاع الوقت
ونعمل كم فهو جيب ... الدائرة ه فاذا توهمنا ...



فاما من في الكرة على ما يطري باد ب د بين انه كما قلنا ح ط جيب
قوس اح و ح ي سهم قوس د ك ح و ك ر جيب الارتفاع فيكون
موازيا لح ي فمثلثا ي ح ط م ك ر متشابهان لان زاويتي ط ر قائمتان
وزاويتا ح ك متساويتان لان خطي ي ح ح ط موازيان لخطي م ك
ك ر فنسبة ح ط جيب ارتفاع نصف النهار الى ك ر جيب ارتفاع
الوقت كنسبة ح ي سهم نصف قوس النهار الى ك م جيب ترتيب
الدائر فك م معلوم ونصل ك ع عمودا على ح ي فك م في الكرة
مساو لع ي ويبقى ح ع سهم قوس ح ك و ح ك فضل الدائر
فك م معلوم وهو الدائر من الفلك **الارتفاع من الدائر**
وايضا فانه اذا كان ك م معلوما وذلك ان قوس م ك ح وهو
نصف قوس النهار معلوم و م ك الدائر من الفلك معلوم فك ح
فضل الدائر معلوم فسهمه معلوم وهو فضل ي ح على م ك فم ك
معلوم ونسبة م ك جيب ترتيب الدائر الى ك ر جيب الارتفاع
كنسبة ي ح سهم نصف قوس النهار الى ح ط جيب ارتفاع نصف
النهار فك ر معلوم فالارتفاع معلوم وذلك ما اردنا ان نبين

## باب مه في الطالع من الدائر والدائر من الطالع

ا ب ج د دائرة الافق و ب ل د معدل النهار و ه قطبه
و ا ل ج فلك البروج ونقطة ا منه على الافق وهي المطالع

فيمر من د موضع الشمس او الكوكب من فلك البروج فقوس [illegible] ح
مدار [illegible] ثم قوس [illegible] نقطة معدل
النهار وتقطع ي ح ويقطعان معدل النهار
على ك م فقوس م ك نسميه بقوس س
ح د و ح د هو الدائر من الفلك فم ك الدائر
من الفلك و ب م تعديل نهار نقطة د و ل ك
مطالع ل د بخط الاستوا ونصل ك ط مساويا ل ب م فل ط مطالع
ل د في البلد و ب م مساو ل ك ط و م ط مشترك فم ك مساو
ل ب ط و م ك الدائر من الفلك فب ط مساو للدائر من الفلك فاذا
زدنا ب ط على ا ط حصل ا ب معلوما وهو مطالع ل ا في البلد
فنقطة ا وهي درجة الطالع معلومة **الدائر من الطالع**
وايضا فاذا انت نقطة ا معلومة و د درجة الشمس او الكوكب
فكل واحد من مطالع ل ا ل د معلومة وهما ل ب ل ط فب ط
معلوم وهو مساو للدائر من الفلك وذلك ما اردنا ان نبين

## باب مو في البرهان على اصل يعم اكثر الاعمال المتعلقة بالدائر

قد يعلم من الباب الرابع والاربعين في البرهان على الدائر من
الارتفاع ان نسبة جيب كل ارتفاع الى جيب ترتيب دائره كنسبة
جيب ارتفاع اخر الى جيب ترتيب دائره ومعلوم ان كل نقطة

يعرض من تلك البروج على الافق يمر بها دائرة من المار بقطبي معدل



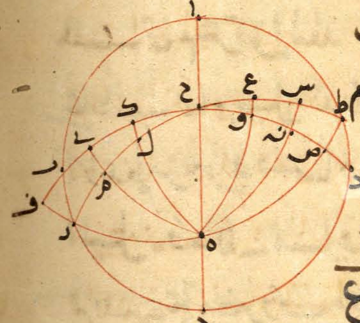
النهار فان ما بين النقطة المفروضة وبين
معدل النهار من الدائرة المارة بقطبي معدل
النهار هو ميل النقطة المفروضة والخط
الخارج من النقطة المفروضة عمودا على قطر
معدل النهار هو جيب ميل النقطة والقطر
هو الخارج من تقاطع معدل النهار والدائرة التي تمر بقطبيه
وما بين موقع العمود من هذا القطر وبين تمام نصف القطر
جيب تمام ميل النقطة وهو مساو لنصف قطر الدائرة الموازية المارة
بالنقطة المفروضة والقطر هو الخارج من النقطة المفروضة
والدوائر الموازية قائمة على محور معدل النهار ومواما قائمة فنصف
قطر كل دائرة موازية مساو لجيب تمام ميلها ه ومن بعد ما تقدم
ذلك .. فلتكن ا ب ح دائرة الافق و ب ه ح نصف النهار
و ه ح د من دائرة الارتفاع و ا ه ح معدل النهار و ر ح ط من
الموازية فنسبة جيب د ح الارتفاع الى جيب ر ح كنسبة
جيب ه ح ارتفاع نقطة ه الى جيب ه ح و ا ه ح ربع دائرة
و ه ح تمام عرض البلد فضرب جيب الارتفاع في الجيب الاعظم
مثل جيب تمام عرض البلد في جيب ح د فجيب ح د
معلوم بالمقدار الذي يكون به نصف قطر دائرة ا ه ح ستين

اعني ... بمقدار نصف قطر دائرة ر ح ط مثل جيب تمام الميل
فنسبة جيب ر ح د الى جيب تمام الميل كنسبة الاصل
المطلوب الى الجيب الاعظم فضرب جيب ر ح د المعلوم
في الجيب الاعظم مثل ضرب الاصل بالمقدار المطلوب في ستين
فجيب ر ح د بمقدار نصف قطر دائرة ر ح ط معلوم فيصير
الامر ان يضرب جيب الارتفاع في الجيب الاعظم ويقسمه على
جيب تمام عرض البلد ثم يضرب الحاصل في الجيب الاعظم ويقسمه
على جيب تمام ميل الدرجة فكانا ضربنا جيب الارتفاع في الجيب
الاعظم مرتين وقسمناه على جيب تمام عرض البلد ثم على جيب تمام
الميل وذلك مساو لما يكون من ضربه في الجيب الاعظم مرتين
ثم قسمه على مضروب جيب تمام عرض البلد في جيب تمام ميل الدرجة
فاذا ضربنا جيب تمام عرض البلد في جيب تمام ميل الدرجة
وحططناه مرتين لانه يحتاج ان يضرب في الجيب الاعظم مرتين كان ما حصل
الاصل الذي يخرج منه الدائر وما يتعلق به ثم نسبته الى التتايج
التي تحصل منه معروفة وذلك ما اردنا ان نبين

## باب م في تسوية البيوت

ليكن ا ب ح د دائرة الافق و ا ه ح نصف النهار و ب ح د معدل
النهار و ه قطبه و ر ح ط فلك البروج فنقطة ر الطالع و ح

وسط السماء لانحطاطه ونرسم ط فلك البروج ونقطة ل الطالع
و ط الغارب ونخرج ه ر ف ه ص ط فيكون ح ف نصف قوس نهار درجة
الطالع و ح ص نصف قوس ليلها فاذا قسمنا ف ثلثة اقسام ف ى
ى ك ك ح كان كل قسم منه مثل اجزاء ساعات الطالع مضاعفة واذا
قسمنا ص ثلثة اقسام ح و و ن ن ص كان كل قسم منه مثل
اجزاء ساعات الغارب مضاعفة لان زمان كل واحد من ح ف ح ص
ست ساعات زمانية واذا اخرجنا من

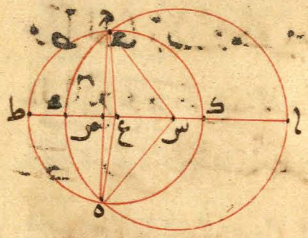


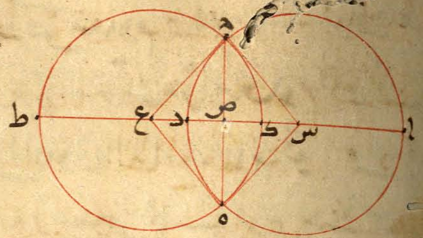

قطب معدل النهار دوائر تمر بهذه الاقسام
قطعت فلك البروج على اقسام هي درجات
السواء للاقسام الاول من معدل النهار
وهي اقسام ح ك ك م م ر واقسام ح ع
ع س س ط فاذا نقصنا من مطالع الطالع وهو ح ب تسعين
درجة وهو ح ب بعينه بقي مطالع العاشر مطالع الاستواء فاذا
وضعنا مطالع العاشر بحذاء موضعين وزدنا عليه اجزاء ساعات
الطالع مضاعفة مرة بعد مرة ونقصنا منه اجزاء ساعات الغارب
مضاعفة مرة بعد مرة حصل من الزايد مطالع الحادي عشر والثاني
عشر والطالع ومن الناقص مطالع التاسع والثامن والغارب مطالع
الاستواء وذلك ما اردنا ان نبين

باب في اصابع خسوف القمر مطلقة ومعدلة



ا د ه دائرة الظل في موضع ممر القمر و ه ط ه ك دائرة صفحة




القمر وهما على بسيط واحد عند الحس و ا د قطر دائرة الظل و س د ك ع
نصفا القطرين و س ع عرض القمر و ك د هو فضل س د ك ع على س ع و ك د
دقائق الكسوف معلوم و ك ط معلوم و ك د على ان ك ط اثنا عشر
اصبعا معلوم وهو اصابع الخسوف مطلقة ونسطح د ه ك
من صفحة دائرة القمر د فان الكسوف المعدل له على ان ك ط صفحة
دائرة القمر اثنا عشر اصبعا وهي المطلوبة فنصل ح ه ونخرج خطوط
س ح س ه ع ح ع ه فلان ا د ح ه تقاطعا في دائرة صار ضرب ا ص
في ص د مثل ضرب ح ص في ص ه وضرب ط ص في ص ك مثل
ضرب ح ص في ص ه ايضا فضرب ا ص في ص د مثل ضرب ط ص في
ص ك فنسبة ا ص الى ص ط كنسبة ك ص الى ص د فاذا نقصنا
ك د من كل واحد من قطري ا د ك ط بقي نسبة ا ك الى د ط
كنسبة ك ص الى ص د فاذا ركبنا فنسبة ا ك د ط جميعا الى ط د
كنسبة ك د الى د ص ومجموع ا ك د ط معلوم و ط د معلوم و ك د معلوم
و د ص معلوم وهو سهم دائرة الظل و ك ص معلوم وهو سهم دائرة

القمر فكل واحد من ط ه ص ح ك معلوم وضرب ط ص في ص ح ك
مربع ه ص لان ه ص مساو لـ ص ه فـ ح ص معلوم وهو جيب قوس ه ك
على ان ع ح نصف قطر القمر فهو على ان ع ح ستون جزءا معلوم فقوس
ه ك من دائرة عظيمة معلومة وهي من الصورة الثانية تمام قوس
ه ط من مائة وثمانين ونسبتها الى ثلثمائة وستين كنسبة قوس ه ك من
محيط دائرة القمر الى محيط دائرة القمر كله فقوس ه ك من دائرة
القمر معلومة و ع ك معلوم فمساحة قطاع ع ه ك ه معلومة
و ع ص معلوم و ه ص معلوم فمساحة مثلث ع ه ه معلومة فمساحة
قطعة ه ك ه ص من دائرة القمر معلومة والتمام من جهة قوس
ح د على ان س ح نصف قطر الظل فهو على ان س ح ستون جزءا معلوم
فقوس ه د من دائرة عظيمة معلومة ونسبتها الى ثلثمائة وستين كنسبة
قوس ه د من محيط دائرة الظل الى محيط الدائرة كله فقوس ه د من
دائرة الظل معلومة و س د معلوم فمساحة قطاع س ه د ه معلومة
و س ص معلوم و ه ص معلوم فمساحة مثلث س ه ه معلومة
فمساحة قطعة ه د ه ص من دائرة الظل معلومة فمجموع ه ك ه ص
ه د ه ص معلوم وهو دقائق الكسوف معدله ونسبتها الى مساحة
بسيط دائرة القمر كنسبة اصابع الكسوف المعدلة في اثني عشر
وذلك ما اردنا
ان نبين



## باب مط في ازمان الخسوف مطلقة

لتكن ا ل قطعة من الفلك المايل و ا ى قطعة من فلك البروج ونقطة ه
مركز دائرة الظل وهي ا ب ح د و ه ب
قطعة من دائرة تمر بقطبي فلك البروج
و ه ز منها عرض القمر
لوسط الكسوف و ط
مركز دائرة القمر لبدو الكسوف مماسا
لدائرة الظل من خارج على م يريد الدخول
في الكسوف و ح مركز دائرة القمر حين انكسف
كله مماسا لدائرة الظل من داخل على نقطة ن يريد التوغل في الكسوف
و ز مركز دائرة القمر لوسط الكسوف وهو اقرب ما يكون من مركز
الظل و ك مركز دائرة القمر لتمام المكث مماسا لدائرة الظل من داخل
على س يريد الخروج منها و ل مركز دائرة القمر لتمام الانجلاء مماسا
لدائرة الظل من خارج على ع يريد مفارقة الظل وكل واحد من خطوط
ه ط ه ن ه س ه ل نصفا القطرين و ز ط دقائق السقوط من ابتدا
الكسوف الى وسطه و ز ح دقائق المكث من بدو المكث الى وسط
الكسوف و ز ك دقائق المكث من وسط الكسوف الى بدو الانجلاء
و ز ل دقائق السقوط من وسط الكسوف الى تمام الانجلاء فهذه الخطوط
هي المطلوبة لان كل واحد منها اذا قسم على سبق القمر حصلت

ساعات بين الدقائق مما حصل واحد من اك اح ه ى خطوطا
مستقيمة اذ لا فرق في السقوطات بين ان تكون قسيا وبين ان تكون خطوطا
مستقيمة لصغرها فه ط نصف القطرين و ه د عرض القمر لوسط الكسوف
وزاوية د قائمة بالتقريب فاذا نقص مربع ه د من مربع ه ط حصل مربع
ط د وط د معلوم وهو دقائق السقوط فاذا نقصت ساعاتها من ساعات
وسط الكسوف حصلت ساعات بدو الكسوف واذا زيدت عليها
حصلت ساعات تمام الانجلاء لان ه ط مثل ه ك وايضا فان ه ح نصف
قطر الظل ينقص منه نصف قطر القمر فاذا نقص من مربعه مربع ه د
حصل مربع ح د فح د معلوم فاذا نقصت ساعاتها من ساعات
وسط الكسوف حصلت ساعات بدو المكث واذا زيدت عليها
حصلت ساعات بدء الانجلاء لان ه ح مثل ه ك فهذه خمسة ازمان
واذا لم يكن للكسوف مكث سقطت ساعات بدء المكث وبدء الانجلاء
وذلك ما اردنا ان نبين

## باب في تعديل الازمان

لتكن ا ب قطعة من الفلك المائل و ا ه قطعة من فلك البروج و ه
مركز دائرة الظل و ه د ما يوازي فلك البروج و ه ك منه عرض القمر
لوسط الكسوف ونقط ط س ك ع ح مراكز القمر لبدء الكسوف
وبدء المكث ووسط الكسوف وبدو الانجلاء وتمام الانجلاء ونخرج من هذه

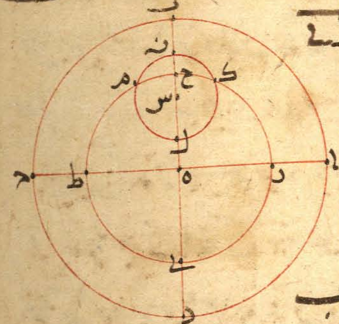


النقط خطوطا ط ف س ص ع ق ح ز موازية لخط ده فتكون
واخذنا منها عرض القمر بحسب هذه المراكز
ونخرج خطوط ط ن س م ع ك ح ش
موازية لخط ا ه وزاوية د ه ا
قائمة ونصل خطوط ط ه
س ه ع ه ح ه فلان ط ن مواز لف ه
يكون ه ن مساويا لط ف وكلاهما عرض
القمر لبدو الكسوف وط ه نصف القطرين وزاوية
ه ن ط قائمة فط ن معلوم و ن ك ما بين عرض البدو وعرض الوسط
فك ط معلوم وهي دقائق السقوط معدلة ه وايضا ه س هو ما يبقى من
نصف قطر الظل اذا نقص منه نصف قطر القمر و س ص عرضه لبدو المكث
وزاوية ه ص س قائمة فه ص معلوم وهو مساو لس م فس م
معلوم و ك م ما بين عرض بدو المكث ووسط الكسوف وزاوية
ك م س قائمة فك س معلوم وهي دقائق المكث ه وايضا ه ع هو ما
يبقى من نصف قطر الظل اذا نقص منه نصف قطر القمر و ع ق عرض
القمر لبدء الانجلاء وزاوية ع ك ل قائمة فك ع معلوم وهو دقائق
المكث الى بدو الانجلاء ه وايضا ه ح نصف القطرين و ح ز عرض
تمام الانجلاء فز ه معلوم وهو مساو لح ش فح ش معلوم و ك ش
ما بين عرض الوسط وتمام الانجلاء فك ح معلوم وهو دقائق

السقوط من الوسط الى تمام الانجلاء فالازمان الخمسة معدله معلومة
وذلك ما اردنا ان نبين

## باب نا
في تصوير الخسوف

لتكن ا ب ج د دائرة نصف قطرها مساوٍ لدقائق نصف القطرين
ومركزها ه وعلى هذا المركز دائرة ز ح ط ي
نصف قطرها مساوٍ لنصف قطر الظل وخطا

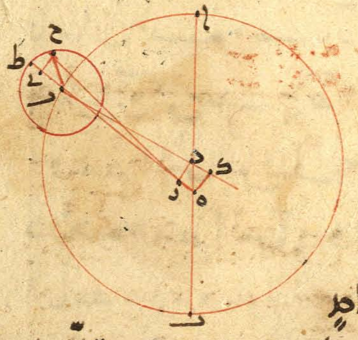



ا ج ب د متقاطعان عند نقطة ه على زوايا
قائمة ولتكن ه ب خط الجنوب وه د خط
الشمال وه ا خط المشرق وه ج خط المغرب
وه س عرض القمر لوسط الخسوف وك ل م ن دائرة القمر على مركز
س فقوس ك ل م منها هي الواقعة في دائرة الظل فهو مقدار ما
وقع من صفحة دائرة القمر في الخسوف على ان جميع صفحته اثنا عشر
اصبعًا ول ح اصابع الخسوف عن معدله فه ب نصف قطر
نصف قطر القمر وه ح منه نصف قطر الظل فبقي ح ب مساويًا لنصف قطر
القمر ول ح اصابع الخسوف وذلك ما اردنا ان نبين

## باب نب
في بعد القمر عن الارض

ا ب ج دائرة الفلك الخارج المركز ومركزها د وا ج قطرها وه مركز

فلك البروج وب مركز فلك التدوير القمر وط ذروة فلك التدوير
وح جرم القمر ونصل الخطوط فه ح بعد
القمر من الارض وهو المطلوب فخطا




د ز ح ي عمودان على ه ط فزاوية
ه د ب معلومة وهي البعد المضاعف
وزاوية ز قائمة فزاوية ه د ز معلومة وه د
عشر اجزاء وثلث على ان ه ا ستون جزءا فكل واحد
من د ز ز ه معلوم ود ب سبعة واربعون جزءا وثلثان ومربعه
مثل مربعي ب ز ز د فب ز معلوم وز ه معلوم فه ب معلوم وهو
بعد مركز فلك التدوير من الارض وايضا زاوية ط ب ح خاصة
القمر المعدله وزاوية ي قائمة فزاوية ب ح ي معلومة وب ح
نصف قطر فلك التدوير بحسب بعد مركزه من نقطة ا فكل واحد من
ح ي ي ب معلوم وه ب معلوم فه ي معلوم ومربعه مع
مربع ي ح مثل مربع ه ح فه ح معلوم وهو بعد القمر من الارض
وذلك ما اردنا ان نبين

## باب نج
في ارتفاع قطب فلك البروج

ا ب ج د دائرة الافق وب ه د نصف النهار وا ز ج فلك البروج
وه ط من دائرة الارتفاع مخطوطة على قطب ا وسعة صلع

المبتغى والمطلوب قوس هح لانما مثل ارتفاع قطب فلك البروج ...

ابد اجط زاويه آ مشتركه وزاويتا د ط

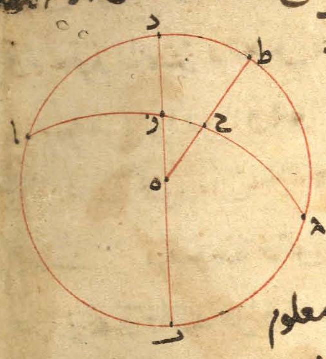
قائمتان فنسبة جيب آز الى جيب زد كنسبة

جيب اح الى جيب حط و آز ما بين الطالع

ووسط السماء من فلك البروج وزد ارتفاع

درجة وسط السماء واح ربع دائرة فحط معلوم

فتمامه هح معلوم وذلك ما اردنا ان نبين



## باب نح في ارتفاع اول فلك البروج

اب جد دائرة الافق وبهد نصف النهار وازح فلك البروج

ونقطتا آز الطالع والعاشر وهطم دائرة الارتفاع وح الجزء

الذي نريد ارتفاعه والمطلوب قوس حط فمثلثا احط ازد

زاويه آ مشتركه وزاويتا ط د قائمتان

فنسبة جيب اح الى جيب حط كنسبة

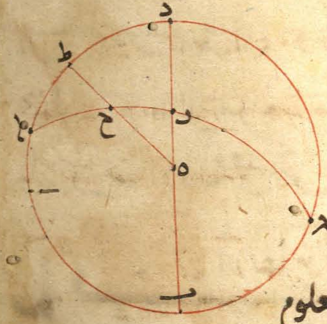
جيب آز الى جيب زد واح ما بين الطالع

والجزء الذي نريد ارتفاعه و آز ما بين الطالع

ووسط السماء وزد ارتفاع العاشر فحط معلوم

وذلك ما اردنا ان

نبين





## باب نه في ارتفاع القمر بحسب عرضه

اب جد دائرة الافق وبح د فلك البروج على قطب ل ونقطة ...

نقطته وى جرم القمر ونجيز به ل ى ك

ب ى د هىط فالمطلوب قوس ى ط

في ى ك عرض القمر فمثلثا ل ى ز ل كح زاوية

ل مشتركه وزاويتا ز ح قائمتان فنسبة

جيب ل ى الى جيب ى ز كنسبة جيب ل ك

الى جيب كح ول ى تمام عرض القمر ول ك ربع دائرة وحك تمام

بعد درجة القمر من الطالع فى ز معلوم فتمامه ى ب معلوم

وايضا مثلثا ب ى ك ب زح زاويه ب مشتركه وزاويتا ك ح

قائمتان فنسبة جيب ب ى الى جيب ى ك كنسبة جيب ب ز

الى جيب زح وب ى معلوم و ى ك عرض القمر وب ز ربع دائرة

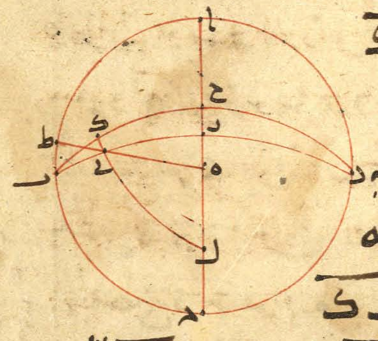
فزح معلوم وح ا تمام ارتفاع قطب فلك البروج معلوم فجميع آز

معلوم وايضا مثلثا ب ى ط ب د آ زاويه ب مشتركه

وزاويتا ط آ قائمتان فنسبة جيب ب ى الى جيب ى ط كنسبة

جيب ب د الى جيب د آ وب ى معلوم وب د ربع دائرة ود آ

معلوم فى ط معلوم وذلك ما اردنا ان نبين



## باب نو في اختلاف منظر القمر في دائرة الارتفاع

تختلف فيه اطوال الارتفاع على سطح كرة الكل وتطلب زاوية الارتفاع
على سطح كرة القمر والقمر عليها نقطة ل ودائرة م
دائرة على بسيط الارض والدوائر الثلاث في
سطح واحد ومراكزها ه وخطوط له طه زه
نصف قطرها مارة بسمت الراس ونخرج من
نقطتي ه ز خطين ساطعين على نقطة ل وننهيهما
الى نقطتي د ح فزاوية ه ل ز اختلاف المنظر لانها فضل زاوية ل ز ط
اعني قوس ا ح المرئية من ظهر الارض على زاوية ل ه ط اعني
قوس ا د المرئية من مركز الارض ونخرج من نقطة ز عمودا على ه ل
وهو ز ح فقوس ا د تمام الارتفاع المرئي من مركز الارض فزاوية
د ه ح معلومة وزاوية ز ح ه قائمة و ز ه نصف قطر الارض وهو
درجة واحدة فكل واحد من ه ح ح ز معلوم و ه ل بعد القمر
من مركز الارض فح ل معلوم فـ ل ز معلوم فزح على ان ل ز
ستون جزءا معلوم فقوسه معلومة فزاوية ه ل ز معلومة
ومقدارها قوس ح د وذلك ما اردنا ان نبين

## باب في الزوايا الست التي يحتاج اليها في المسموات السمتية ثم

**الاولى** ان يكون موضع القمر اول الحمل او الميزان وهو درجة
طالع الوقت ولتكن الصورة الاولى ا ب ج د دائرة الافق



وا ه ج نصف النهار و ب موضع القمر على الافق و ب ز د فلك
البروج و ه ب من دائرة الارتفاع فنقطة ب اول الحمل و د اول
السرطان والمطلوب زاوية ز ب ه وكل واحد من ب د ب ه ربع
دائرة و ه ز تمام غاية ارتفاع راس السرطان وهو معلوم فزاوية ز ب ه
معلومة. **الثانية** ان يكون موضع القمر اول الحمل او الميزان
وهو درجة عاشر الوقت ولتكن الصورة الثانية ا ب ج د دائرة الافق
وا ز ج نصف النهار و ب ز د معدل النهار و ح ز ط فلك البروج
والمطلوب زاوية ط ز ج فزاوية ب ز ج قائمة لانها تقاطع معدل
النهار ونصف النهار وزاوية د ز ط مثل الميل لان كل واحد من د ز
ز ط ربع دائرة فبقي ط ز ج مثل تمام الميل. **الثالثة** ان يكون
موضع القمر غير اول الحمل والميزان وهو درجة طالع الوقت
ولتكن الصورة الثالثة ا ب ج د دائرة الافق و ا ه ج نصف النهار
و ب ز د فلك البروج و ه ب من دائرة الارتفاع و ه ط ح من نقطتي
فلك البروج والمطلوب زاوية ط ب ه وكل واحد من ب ه ب ط

ربع دائرة وه ط مثل ارتفاع قطب فلك البروج فزاوية ط بيه معلومة

**الرابعة** ان يكون موضع القمر اول السرطان او اول الجدي وهو عاشر الوقت من الصورة الرابعة ا ب ج د دائرة الافق و ا ه ج نصف النهار و ب ز د فلك البروج والمطلوب زاوية ب ز ج فهي قائمة لان ز مطلع الاعتدال و ز اول السرطان **الخامسة** ان يكون موضع القمر غير نقطتي الاعتدال والانقلاب وهو درجة عاشر الوقت من الصورة الخامسة ا ب ج د دائرة الافق و ب ه د معدل النهار و ح ز ى فلك البروج و ك نقطة الاعتدال والمطلوب زاوية ح ز ج فنجعل نقطة ز قطبا وندير ببعد ضلع المربع قوس ل ط فمثلثا ز ك ط ز ل ط زاوية ز مشتركة وزاويتا ه ط قائمتان فنسبة جيب ز ك الى جيب ك ه كنسبة جيب ز ل الى جيب ل ط و ز ك ما بين نقطة الاعتدال ونصف النهار من فلك البروج و ك ه مطالعها بخط الاستوا و ز ل ربع دائرة فـ ل ط معلوم وهو مقدار زاوية ل ز ط **السادسة** ان يكون موضع القمر اية درجة كانت

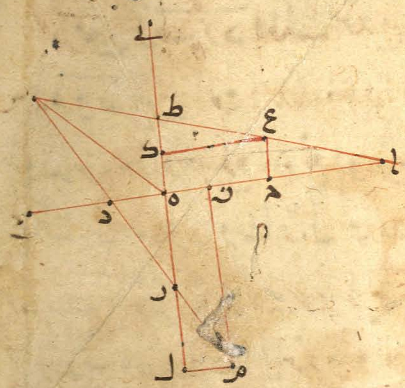


وهو فيما بين الطالع والغارب من الصورة السادسة ا ب ج د دائرة الافق و ب ز د فلك البروج و ا ه ج نمر بقطبيه ونقطة ح موضع القمر و ه ح ط من دائرة الارتفاع والمطلوب زاوية ه ح ز فنجعل ح قطبا وندير ببعد ضلع المربع قوس ك ل فمثلثا ه ز ح ك ل زاوية ح مشتركة وزاويتا ز ل قائمتان فنسبة جيب ح ه الى جيب ه ز كنسبة جيب ح ك الى جيب ك ل و ح ه تمام ارتفاع درجة القمر و ه ز مثل ارتفاع قطب فلك البروج و ح ك ربع دائرة فـ ك ل معلوم فزاوية ل ح ك معلومة وذلك ما اردنا ان نبين

## باب نح في ارتفاع القمر طولا وعرضا من الزوايا

لتكن ا ج قوسا من فلك البروج و ى ك قوسا من دائرة العرض و ه ط عرض القمر شمالا فنقطة ه درجة القمر و ط جرم القمر و س سمت الراس ونخرج قوسين من دائرة الارتفاع لتمرا بنقطتي ط ه وهما س ع س ه ولتكن ط ع اختلاف المنظر من دائرة الارتفاع ونخرج ع ك موازيا لـ ج ى و ع م موازيا لـ ى ه وخطوط هذا الشكل وان لم تكن مستقيمة لانها تكون قسيا ويمكن ان تكون خطوطا مستقيمة لصغرها في اوقات الكسوفات والمطلوب خطا م ع ع م اما م ع فهو اختلاف الطول واما ع م فهو العرض المرئي فزاوية س ه ج زاوية العرض ولنبينها وبين زاوية س ه ا ج ما بقي و زاوية س ه ح

ـها وزاوية طعك لأن عك موازٍ لـ ها فزاويتا سلح عطك
كل واحدة منهما مساوية لزاوية
سهح فهما معلومتان وزاوية
عكط قائمة فزاوية عطك معلومة
لأن عط وتر الزاوية القائمة معلوم
فكل واحد من عك كط معلوم
وكط اختلاف العرض وطه معلوم

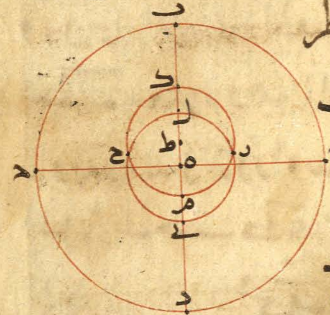


فكه معلوم وهو مساوٍ لـ عح فعح معلوم وهو العرض المرئي
وعك مساوٍ لـ هن فهن معلوم وهو اختلاف الطول فالقمر
يُرى بحسب عرضه ط في نقطة ح من فلك البروج ه وإنما لكن ه د
عرض القمر في الجنوب ودم اختلاف المنظر في دائرة الارتفاع ونصل
مك موازيًا لـ ح ا ومن موازيًا لـ ه ك والمطلوب خطا من نه
فزاوية سدح مثل زاوية سهح بالتقريب وزاوية دمك مثل
زاوية سدح لأن مك موازٍ لـ دح فزاوية دمك مثل زاوية سهح
وزاوية ك قائمة ودم معلوم فزاوية مدك معلومة فأضلاع
مثلث مكد معلومة وهد معلوم فهك معلوم وهو مساوٍ
لـ من فمن معلوم وهو العرض المرئي ومك معلوم فهن
معلوم وهو اختلاف الطول فالقمر يُرى بحسب عرضه د في نقطة
ن من فلك البروج    وذلك ما أردنا أن نبيّن



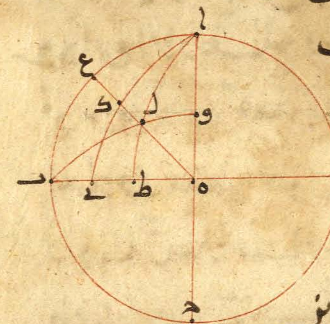
## باب نط في تصوير كسوف الشمس

ليكن ا ه د دائرة نصف القطرين على مركز ه وهب مثل نصف قطر
الشمس مع نصف قطر القمر وه ل نصف قطر
الشمس ودائرة صفحته ز ل ح وه ط عرض
القمر وط ك نصف قطره ودائرة صفحته
ز ك ح م وك ل من قطر الشمس أصابع الكسوف
وخط ا ه خط المشرق والمغرب وب د
خط ما بين الشمال والجنوب وذلك ما أردنا أن نصوّر



## باب س في اختلاف منظر القمر طولًا وعرضًا بطريقة مبرهنة

قد تقدم القول في المقالة الأولى أن هذا يقع على خمسة أوجه أما
الأول والثاني فهما ظاهران لا يحتاجان إلى برهان
الثالث وأما الثالث فهو أن يكون ارتفاع
عاشر الوقت تسعين جزءًا وللقمر عرض
فليكن ا ب ه د دائرة الأفق وب ه د
فلك البروج ونقطتا ا ح قطبيه وا ه ح نصف
العطس وه ع م دائرة الارتفاع وح م القمر ول ك اختلاف
المنظر في دائرة الارتفاع ولنخرج على نقطتي ل ك قسي ا ل ط ا ك
ب ك ز فـ ل ط عرض القمر جنوبيًّا وك ز العرض المرئي وط ز



عرض

طول

اختلاف الطول فمثلثا ه لط ه ك ب زاويه ه مشتركه وزاويتا ط ى
قائمتان فنسبه جيب ه ك الى جيب لط كنسبه جيب ه ك الى جيب كى
وه ك تمام الارتفاع الحقيقي ولط عرض القمر وه ك تمام الارتفاع المرئي
وكى معلوم وهو العرض المرئي هج وايضا مثلثا ا دع [illegible]
زاويه ا مشتركه وزاويتا [illegible] قائمتان فنسبة جيب [illegible] تمام العرض
المرئي الى جيب كع الارتفاع المرئي كنسبة جيب [illegible] الجيب الاعظم
الى جيب [illegible] معلوم و[illegible] بعد درجة القمر من الطالع
[illegible] معلوم وهو اختلاف الطول **الرابع** واما الرابع فهو ان
يكون ارتفاع عاشر الوقت اقل من تسعين وليس للقمر عرض فليكن [illegible]
دائرة الافق و[illegible] دائرة فلك البروج ويقاطعا [illegible] قطبيه ودائرة [illegible]
مارة بهما و[illegible] دائرة الارتفاع و[illegible] جرم القمر و[illegible] اختلاف المنظر
في دائرة الارتفاع ونخرج على نقطتي [illegible]
قوس [illegible] العرض المرئي و[illegible]
اختلاف منظر الطول فمثلثا [illegible]
زاويتا [illegible] منهما متساويتان وزاويتا [illegible]
قائمتان فنسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible]
كنسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] اختلاف
المنظر في دائرة الارتفاع و[illegible] تمام الارتفاع الحقيقي و[illegible]
ارتفاع و[illegible] فلك البروج و[illegible] معلوم وهو العرض المرئي هج وايضا



مثلثا ا ك ى زاويه ى منه قائمة فنسبة جيب تمام العرض المرئي
الى جيب تمام ك ا اختلاف المنظر من دائرة الارتفاع كنسبة الجيب
الاعظم الى جيب تمام ا ى اختلاف المنظر في الطول فا ى معلوم
**الخامس** واما الخامس فهو ان يكون ارتفاع عاشر الوقت اقل من تسعين
وللقمر عرض فليكن [illegible] دائرة الافق و[illegible] دائرة فلك البروج
و[illegible] قطبه [illegible] دائرة الارتفاع و[illegible] جرم
القمر و[illegible] اختلاف المنظر من دائرة الارتفاع ونخرج على نقطتي [illegible]
قسي [illegible] عرض القمر [illegible]
و[illegible] العرض المرئي و[illegible] اختلاف منظر الطول فمثلثا [illegible]
[illegible] زاويه [illegible] مشتركه وزاويتا [illegible] قائمتان
فنسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] كنسبة جيب
[illegible] الجيب [illegible] تمام عرض
القمر و[illegible] ربع دائرة و[illegible] تمام بعد
درجة القمر من الطالع [illegible] معلوم هج وايضا
مثلثا [illegible] زاويه [illegible] مشتركه وزاويتا [illegible] قائمتان
فنسبة جيب [illegible] الى جيب [illegible] كنسبة جيب [illegible] الى جيب
[illegible] تمام الارتفاع الحقيقي و[illegible] معلوم و[illegible] تمام
الارتفاع المرئي [illegible] معلوم فتمامه [illegible] معلوم هج وايضا
مثلثا [illegible] زاويه [illegible] مشتركه وزاويتا [illegible] قائمتان

العرض

فنسبة جيب بك الى جيب دع كنسبة جيب به الى جيب بز
و بك معلوم و كع الارتفاع المرئي و بد ربع دائرة و ا
معلوم و اح تمام ارتفاع قطب فلك البروج فجح د معلوم هو وايضا
فمثلثا دكى بزح زاوية ب مشتركة و زاويتا ح ى قائمتان
فنسبة جيب بك الى جيب كى كنسبة جيب بد الى جيب زح و بك
معلوم و بد ربع دائرة و زح معلوم وكى معلوم وهو العرض
المرئي هو وايضا مثلثا مكد مىح زاوية م مشتركة وزاويتا
دح قائمتان فنسبة جيب مك الى جيب كد كنسبة جيب مى
الى جيب ىح و مك تمام العرض المرئي و كد معلوم و مى ربع
دائرة فىح معلوم وطح معلوم فطى معلوم وهو اختلاف المنظر
في الطول والعرض المرئي واختلاف المنظر في الطول على اختلاف الوضع
معلومان وذلك ما اردنا ان نبين

الطول

## باب في التعديل للنيرين من دائرة نصفيهما

ابجد دائرة العرض على مركز ه و اهج فلك
البروج على قطبي ح ط ومركز ه ونفرض ا
الكوكب الذي له عرض نقطة ب و دزب
دائرة تمر بالكوكب ويقطع فلك البروج على ز
وز هي الدرجة من فلك البروج او موضع الكوكب
الذي العرض له. والمطلوب قوس ب ز من عرض الكوكب و هز
ما بين درجة الكوكب والدرجة التي تمر بتعديل الكوكب منها فمثلث
هزب زاوية ز منه قائمة فنسبة جيب تمام هز الى جيب تمام هب
كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام زب فهز معلوم وذلك ما اردنا
ان نبين

## باب في التعديل لكوكبين ذوي عرضين

ابجد دائرة العرض واهب فلك البروج ود قطبه ونفرض
الكوكبين او لا نقطتي ه ح بخلاف الجهة ونخرج
قسي دح زحط هحد والمطلوب
قوس هح المار بالكوكبين فمثلثا زحد
زطا زاوية د مشتركة وزاويتا ط ا قائمتان
فنسبة جيب زح الى جيب حد كنسبة جيب
زط الى جيب طا و زح تمام عرض كوكب ح و زط ربع دائرة و طا
ما بين الكوكبين في الطول فحد معلوم فحه معلوم هو وايضا مثلثا
هحد دا زاوية ه مشتركة وزاويتا د ا قائمتان فنسبة جيب
هح المعلوم الى جيب حط عرض كوكب ح كنسبة جيب هد الجيب
الاعظم الى جيب دا فدا معلوم واه عرض كوكب ه فجميع هد معلوم
هو ومثلث هحد زاوية د منه قائمة فنسبة جيب تمام حد المعلوم الى

جيب تمام دح المطلوب كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام هج
المعلوم فج د معلوم وعرض الكوكب ايضا نقطتي ح ا في
جهة واحدة ونخرج قوس ل ح فعلى ما تقدم ه ح معلوم و ح د
معلوم و د ا معلوم و ا ل عرض كوكب ل فل د معلوم ومثلث
ل ح د زاوية د منه قائمة فنسبة جيب تمام ل د المعلوم الى
جيب تمام ل ح المطلوب كنسبة الجيب الاعظم الى جيب تمام
د ح المعلوم فل ح معلوم ومعلوم ان د ا ان كان اقل من ا ل
وذلك اذا وقعت نقطة د فيما بين نقطتي ا ل ينقص من ا ل
يبقى د ل معلوما ويكون مثلث د ح ل زاوية د منه قائمة
فيكون ل ح معلوما وذلك ما اردنا ان نبين

## باب سج في قوس الرؤية

ا ب ج دائرة الافق و ا ه ج نصف النهار و ه ب من دائرة الارتفاع
ونقطة د موضع القمر الحقيقي و ز موضعه
المرئي فقدر اختلاف المنظر في دائرة ه
الارتفاع وهو معلوم من بابه و ب د
معلوم فب ز معلوم وهو احد قسي
الرؤية واقلها على ما وجدت ستة اجزاء فاما
القوسان الاخران فكل واحد منهما معلوم من بابه وسائر الكواكب



لتغير لهم قوس ز د وكل واحد منهم معد ا ز ب د موجود بالرصد
وذلك ما اردنا ان نبين

## باب سد في مطرح الشعاع بحسب عرض الكوكب

المدققون من اهل الاحكام مثل ابن عرو وسنا من علم الهيئة قالوا اذا
كان للكوكب عرض فقد يؤخذ شعاعه من منطقة فلك البروج
لا كمن دائرة تمر بالكوكب وتقطع فلك البروج على السطح المعروض
والثاني لما اراد ذلك ذكر في زيجه على طريقة من الحساب
وان كان لذلك في الاحكام تاثير وللاحكام احتياج اليه فحسابه
على ما في المقالة الاولى والبرهان عليه
هذا فلكن ا ب ج د دائرة فلك البروج
و ه قطبه ونقطة ح جرم الكوكب و ه ح ط
تمر بقطبي فلك البروج فيكون ط درجة
الكوكب و ط ح عرضه و ه ح تمام العرض
ولتكن ا ح ي [illegible] الكوكب نقطة ز و ب ه د تمر بالقطبين ولتكن
ح [illegible] موازيا للارض وتمامه ح ي فمثلثا ه ح ي ه ط ب
زاوية ه مشتركة وزاويتا ي ب قائمتان فنسبة جيب ه ح الى
جيب ح ي كنسبة جيب ه ط وهو الجيب الاعظم الى جيب
ب ط فب ط معلوم من فلك البروج فتمامه ط ا معلوم و هو

المطلوب اعني قوس التسويس واذا ربطت ط على با كان ما يلقع قوس التثليث وذلك ما اردنا ان نبين

## باب سه في استخراج خط نصف النهار

اب جد دائرة الافق وا هـ الفصل المشترك بين سطح نصف النهار وسطح الافق وهو المطلوب فليكن ب مطلع الاعتدال ود مغيبه فاذا كان سمت الشمس عند نقطة ز كان ظل الشخص هـ ح وليكن ب د وهو السمت معلوما فهو مساو لدح و ز ا تمامه معلوم فاذا اخرجنا خط ا هـ ج كان خط نصف النهار وذلك ما اردنا ان نجد

## باب سو في انحراف البلدان عن نصف نهارنا ونعرف سمت البلدان

اب جد دائرة الافق و هـ سمت الراس و ا ج مطلع الاعتدال ومغيبه و ب هـ د نصف النهار و ج ط معدل النهار و ب ح معدل النهار فقوس هـ س عرض بلدنا ونفرض س ع ما بين طول بلدنا وطول مكة ونخرج ع فهي ربع دائرة نصف نهار مكة ونجعل ع قطبا وندير بعد ع ز تمام عرض مكة دائرة موازية لمعدل النهار وهي ط ن ك فهي تقطع قوس ع على ل فل



سمت رؤوس اهل مكة وقوسها من ن ع على عرض مكة فهذه نا من العرض ونخرجه ك ل من دائرة لم بسمت الراس وهي دائرة التعديل البلدين لان هـ ل هو التعديل بين بلدنا وبين مكة فقوس ر ك انحراف مكة عن نصف دائرة لم مطلع الاعتدال وسقطه ك وهي ام ك ح ومثلثا ص ك م ص ع س زاوية م مشتركة وزاويتا م س قائمتان فنسبة جيب ص ك تمام عرض مكة الى جيب ك م تعديل الطول كنسبة جيب ص ع الجيب الاعظم الجيب ع س ما بين الطولين فك م معلوم فتمامه ك م معلوم ومثلثا ح ك ع ح م س زاوية ح مشتركة وزاويتا ع س قائمتان فنسبة جيب ح ك المعلوم الى جيب ك ع عرض مكة كنسبة جيب ح م الجيب الاعظم الى جيب م س تعديل العرض فم س معلوم وس هـ عرض بلدنا فم هـ معلوم وهو عرض البلد المعدل فم د معلوم ومثلثا م ك ب م د زاوية م مشتركة وزاويتا ك د قائمتان فنسبة جيب م ك المعلوم الى جيب ك ر تمام التعديل بين البلدين كنسبة جيب م ك الجيب الاعظم الى جيب م د المعلوم فك ر معلوم وهو تمام التعديل بين البلدين فتمامه ك هـ معلوم وهو التعديل هـ ومثلثا هـ ك م هـ ر د زاوية هـ مشتركة وزاويتا م د قائمتان فنسبة جيب هـ ك التعديل بين البلدين الى جيب ك م المعلوم كنسبة جيب هـ د ربع

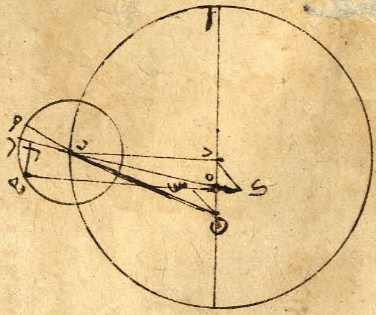
دائرة الجيب ... انحراف مكة عن نصف نهار بلدنا فيرد معلوم وذلك
ما اوردنا ان شاء الله ومن بعد ان وقفنا بما وعدنا في صدر
المقالة من الابواب والبراهين فلنختم المقالة بهذا الباب
والكتاب بهذه المقالة والحمد لله

كتبت هذه النسخة من نسخة بخط المصنف السعيد كوشيار
بن لبان بن باشهري الجيلي كرم الله محله وتحريت نقلها على
ما هي عليه حتى انه واقفه في بعض المواضع على تذكر المونث
وتانيث المذكر وتوحيد الجمع والتثنيه محافظة لنسخ الاصل
بعينه لئلا يكون ذلك اوكد في النقل انا عبد بن يحيى
بن الفضل بن عبد الله ... المهندس ... وذلك في
العشر الاول من جمادى الاخرة سنة ست وستين وخمسمائه
وكان المصنف رضي الله عنه فرغ من كتب نسخته بشهرج يوم
الاحد الثاني من بهمن ماه سنة ثلاث وتسعين وثلثمائه والحمد لله



قرأ علي هذا الكتاب وهو الزيج الجامع تصنيف الفاضل كوشيار بن لبان
الجيلي رحمه الله من اوله الى اخره قراءة التفهم والبحث عن مشكلاته وغوامض معانيه
الاجل الاوحد جمال الدين شرف الاسلام احمد دام عزه ابن الصدر
الكبير الزاهد العابد سديد الدين شمس الاسلام علي ادام الله بركته ابن
الحسين بن جروبه الشيباني وفرغ من قراءته وحله في ربيع الاخر
من شهور سنة خمس وخمسين وستمائة وكتب ابو الليث بن
ابي الحارث بن ابي النجم المراغي حامدا لله تعالى
ومصليا على رسوله محمد واله الطاهرين

هذا خط الشيخ الامام العالم
زين الدهر وواحد العصر
محي الدين المراغي متع الله بطول بقائه



وافق روز [illegible] رمضان [illegible] ٨٤٣ وبو[illegible] ماه قدم سنه ٨١٦ يزدجرديه و[illegible] اذار

[illegible] وسبعمائه [illegible] و[illegible] اسكندريه واول فروردين ماه الجلالي سنه ٣٦٩ جلاليه و ١٣٧ خاني غازاني

[illegible] طويل البعد والبهت شمس الاصل الذي يزيد التحويل اليها ٦٦ تقويم الشمس المعد

[illegible] شمس موخر [illegible] شمس تحويل [illegible] بهت نطح بعد ٦٦ كونه ساعات البعد

[illegible] نصف النهار [illegible] ساعات التحويل [illegible] الداير تحت مطالع جزو الشمس قف مطالع الطالع

[illegible] دلـــــــــ[illegible] الاوج والمركز اوج الشمس الوقتي ملط [illegible]

تعديل الايام [illegible] مركز الاصل [illegible] تعديله [illegible] مركز الحادث [illegible] تعديلها [illegible]

مركز الاصل [illegible] التفاوت [illegible] مركز التحويل [illegible] مركز نصف النهار المقدم [illegible]

[illegible] ما بين نصف النهار المقدم ومركز التحويل ٤٦ كونه الداير المقدم [illegible]

[illegible] الشمس المقدم [illegible] مطالع الطالع [illegible] الطالع [illegible]

[illegible] الثاني عشر من القران الاول المتردد في مثلثة المائية وهي الليلة الرابع عشر من [illegible]

[illegible] للنزل

حسنقلعه

[illegible]